

Руководство по эксплуатации (Издание 03/2006)

sinamics

Шкафные устройства преобразователя  
SINAMICS G150  
75 кВт – 1500 кВт

**SIEMENS**





Дополнительную информацию вы найдете в  
Интернете по адресу:  
<http://www.ad.siemens.de>

Передача и размножение данной документации,  
использование и сообщение ее содержания  
запрещены, если не разрешено однозначно.  
Нарушения ведут к возмещению ущерба. Все  
права защищены, включая права на случай выдачи  
патента или регистрации образца.

© Siemens AG 2006. Все права защищены.

Мы проверили содержимое документации на  
соответствие с описанным аппаратным и программным  
обеспечением. Однако возможны различия. Данные в  
настоящей документации регулярно проверяются, и  
соответствующие исправления вносятся в последующие  
издания. Мы будем благодарны Вам за Ваши  
предложения по совершенствованию подготовки  
подобных инструкций.

Возможны технические изменения.

---

Siemens Aktiengesellschaft



# Предисловие

## Документация пользователя



---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Пожалуйста прочитайте внимательно все указания по технике безопасности и предупреждения до монтажных работ и ввода в эксплуатацию преобразователя, а также все таблички с предупреждениями на устройстве. Пожалуйста, следите за тем, чтобы таблички с предупреждениями всегда были в читабельной форме, а отсутствующие или поврежденные указания заменяйте соответствующими.

---

Дополнительную информацию можно получить:

### Техническая поддержка

Тел.: +49 (0) 180 50 50 222

Факс: +49 (0) 180 50 50 223

Интернет <http://www.siemens.de/automation/support-request>

### Адрес в Интернете

Информацию по SINAMICS вы найдете в Интернете по следующему адресу:  
<http://www.siemens.com/sinamics>

# Оглавление

<b>1</b>	<b>Указания по безопасности</b>	<b>1-1</b>
1.1	Определения, предупреждения .....	1-1
1.2	Инструкция по технике безопасности и применению .....	1-3
<b>2</b>	<b>Обзор устройства</b>	<b>2-1</b>
2.1	Содержание настоящей главы .....	2-1
2.2	Область применения, свойства, конструкция .....	2-2
2.2.1	Область применения.....	2-2
2.2.2	Свойства .....	2-2
2.3	Конструкция .....	2-3
2.3.1	Модификация А .....	2-4
2.3.2	Модификация С .....	2-8
2.4	Принцип включения .....	2-9
2.5	Фирменная табличка .....	2-13
<b>3</b>	<b>Механический монтаж</b>	<b>3-1</b>
3.1	Содержание настоящей главы .....	3-1
3.2	Транспортировка, хранение.....	3-2
3.3	Монтаж.....	3-4
3.3.1	Контрольный список по механическому монтажу .....	3-4
3.3.2	Подготовка .....	3-5
3.3.3	Установка .....	3-6
3.3.4	Механическое соединение отдельно поставленных блоков для транспортировки.....	3-6
3.3.5	Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция M21) или колпаков крышек (опция M23 / M54) .....	3-7
3.3.6	Питание сверху (опция M13), подключение двигателя сверху (опция M78).....	3-10
<b>4</b>	<b>Электрический монтаж</b>	<b>4-1</b>
4.1	Содержание настоящей главы .....	4-1
4.2	Контрольный список для электрического монтажа.....	4-2
4.3	Важные меры предосторожности.....	4-7
4.4	Знакомство с ЭМС .....	4-8
4.5	Конструкция, отвечающая требованиям ЭМС .....	4-10
4.6	Электрическое соединение отдельно поставленных блоков для транспортировки .....	4-12
4.6.1	Соединение РЕ-шин .....	4-12
4.6.2	Подключение соединения промежуточного контура .....	4-12
4.6.3	Соединение электропитания и сигнальных проводов .....	4-13
4.6.4	Соединение топологии DRIVE-CLiQ .....	4-13
4.7	Силовые подключения .....	4-14
4.7.1	Сечения вводов, длина линии.....	4-14
4.7.2	Включение/выключение разделителей .....	4-15
4.7.3	Подсоединение проводов двигателя и сетевых проводов.....	4-16
4.7.4	Согласование напряжения вентилятора (-U1 -T10).....	4-18

4.7.5	Согласование внутреннего электропитания (-A1 -T10, только для модификации A) .....	4-20
4.7.6	Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору при работе от незаземленной сети .....	4-21
4.8	Внешнее электропитание для вспомогательного питания из защищенной сети .....	4-22
4.8.1	Вспомогательное питание 230 В перем. тока .....	4-23
4.8.2	Вспомогательное питание 24 В пост. тока .....	4-23
4.9	Подсоединения для сигналов .....	4-24
4.9.1	Клеммная колодка заказчика (-A60) .....	4-24
4.10	Дальнейшие присоединения .....	4-31
4.10.1	du/dt-фильтр плюс VPL (опция L10) .....	4-32
4.10.2	Главный контактор (опция L13) .....	4-33
4.10.3	Синусный фильтр (опция L15) .....	4-34
4.10.4	Подсоединение для внешних вспомогательных устройств (опция L19) .....	4-36
4.10.5	Главный выключатель, включая предохранители или силовой выключатель (опция L26) .....	4-38
4.10.6	Кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ (опция L45) .....	4-39
4.10.7	Освещение шкафа с сервисной штепсельной розеткой (опция L50) .....	4-40
4.10.8	Подогрев шкафа для предотвращения конденсации (опция L55) .....	4-40
4.10.9	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0, 230 В перем. тока или 24 В пост. тока (опция L57) .....	4-41
4.10.10	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 1; 230 В перем. тока (опция L59) .....	4-42
4.10.11	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 1; 24 В пост. тока (опция L60) .....	4-43
4.10.12	Блок торможения 25 кВт (опция L61); Блок торможения 50 кВт (опция L62) .....	4-44
4.10.13	Устройство защиты двигателя с термистором (опция L83/L84) .....	4-50
4.10.14	Блок обработки РТ100 (опция L86) .....	4-50
4.10.15	Контроль изоляции (опция L87) .....	4-52
4.10.16	Плата Communication Board Ethernet CBE20 (опция G33) .....	4-53
4.10.17	Модуль датчика SMC30 для учета фактической скорости вращения двигателя (опция K50) .....	4-55
4.10.17.1	Описание .....	4-55
4.10.17.2	Подключение .....	4-58
4.10.17.3	Примеры подсоединения .....	4-60
4.10.18	Модуль Voltage Sensing Module для регистрации частоты вращения двигателя и угла сдвига фазы (опция K51) .....	4-61
4.10.19	Расширение клеммной колодки заказчика (опция G61) .....	4-61
4.10.20	Клеммная колодка NAMUR (опция B00) .....	4-62
4.10.21	Надежное отдельное питание 24 В пост. тока для NAMUR (опция B02) .....	4-64
4.10.22	Внешнее ответвление для внешних вспомогательных устройств для NAMUR (опция B03) .....	4-64

## 5 Ввод в эксплуатацию

## 5-1

5.1	Содержание настоящей главы .....	5-1
5.2	Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER .....	5-2
5.2.1	Инсталляция STARTER .....	5-2
5.2.2	Пояснения к панели управления STARTER .....	5-3
5.3	Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER .....	5-4
5.3.1	Создание проекта .....	5-4
5.3.2	Конфигурирование приводного устройства .....	5-11
5.3.3	Дополнительные необходимые настройки для шкафных устройств большой мощности .....	5-28
5.3.4	Запуск проекта привода .....	5-29
5.3.5	Соединение через последовательный интерфейс .....	5-31
5.4	Панель управления AOP30 .....	5-33
5.5	Первый ввод в эксплуатацию .....	5-34
5.5.1	Первый запуск .....	5-34
5.5.2	Базовый ввод в эксплуатацию .....	5-36
5.5.3	Дополнительные необходимые настройки для шкафных устройств большой мощности .....	5-42

5.6	Состояние после ввода в эксплуатацию .....	5-44
5.7	Сброс параметров до заводских настроек .....	5-45
<b>6</b>	<b>Обслуживание</b> .....	<b>6-1</b>
6.1	Содержание настоящей главы .....	6-1
6.2	Общая информация об источниках команд и заданных значений .....	6-2
6.3	Основы приводной системы .....	6-3
6.3.1	Параметры .....	6-3
6.3.1.1	Типы параметров .....	6-3
6.3.1.2	Подразделение параметров .....	6-4
6.3.2	Объекты привода (Drive Objects) .....	6-6
6.3.3	Записи .....	6-8
6.3.4	Техника VICO: Соединение сигналов .....	6-15
6.4	Источники команд .....	6-20
6.4.1	Предварительная установка " Profidrive" .....	6-20
6.4.2	Предварительная установка "Клеммы TM31" .....	6-22
6.4.3	Предварительная установка "NAMUR" .....	6-24
6.4.4	Предварительная установка "PROFIdrive NAMUR" .....	6-26
6.5	Источники заданных значений .....	6-28
6.5.1	Аналоговые входы .....	6-28
6.5.2	Потенциометр двигателя .....	6-30
6.5.3	Постоянные заданные значения частоты вращения .....	6-31
6.6	PROFIBUS .....	6-32
6.6.1	Подключение PROFIBUS .....	6-32
6.6.2	Управление через PROFIBUS .....	6-35
6.6.2.1	Общая информация .....	6-35
6.6.2.2	Установка адреса PROFIBUS .....	6-35
6.6.2.3	Установка Ident Number PROFIBUS .....	6-36
6.6.3	Телеграммы и данные процесса .....	6-36
6.6.4	Описание управляющих слов и заданных значений .....	6-39
6.6.5	Описание слов состояния и фактических значений .....	6-43
6.7	Управление с помощью панели управления .....	6-49
6.7.1	Панель управления (AOP30) Обзор .....	6-49
6.7.2	Структура меню панели управления .....	6-50
6.7.3	Меню Рабочая маска .....	6-51
6.7.4	Меню Параметризация .....	6-52
6.7.5	Меню Память неисправностей / Память предупреждений .....	6-54
6.7.6	Меню Ввод в эксплуатацию / Сервис .....	6-55
6.7.6.1	Ввод привода в эксплуатацию .....	6-55
6.7.6.2	Ввод устройства в эксплуатацию .....	6-55
6.7.6.3	Настройки AOP .....	6-55
6.7.6.4	Список сигналов для рабочей маски .....	6-57
6.7.6.5	Диагностика AOP30 .....	6-60
6.7.7	Language/Язык/Langue/Idioma/Lingua .....	6-61
6.7.8	Обслуживание через панель управления (режим "ЛОКАЛЬНЫЙ") .....	6-61
6.7.8.1	Клавиша ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ .....	6-61
6.7.8.2	Клавиша ВКЛ. / клавиша ВЫКЛ. .....	6-62
6.7.8.3	Переключение левое/правое вращение .....	6-63
6.7.8.4	Толчковый режим .....	6-63
6.7.8.5	Увеличить заданное значение / Уменьшить заданное значение .....	6-64
6.7.8.6	Заданное значение панели управления AOP .....	6-64
6.7.8.7	Контроль тайм-аута .....	6-65
6.7.8.8	Блокировка обслуживания / Блокировка параметризации .....	6-65
6.7.9	Неисправности и предупреждения .....	6-67
6.7.10	Постоянное сохранение параметров .....	6-69
6.7.11	Неисправности при параметризации .....	6-69
<b>7</b>	<b>Канал заданного значения и регулирование</b> .....	<b>7-1</b>
7.1	Содержание настоящей главы .....	7-1

7.2	Канал заданного значения .....	7-3
7.2.1	Суммирование заданного значения.....	7-3
7.2.2	Реверсирование направления вращения.....	7-4
7.2.3	Выделенные частоты вращения, минимальная частота вращения.....	7-5
7.2.4	Ограничение частоты вращения .....	7-6
7.2.5	Датчик разгона.....	7-7
7.3	U/f-управление .....	7-9
7.3.1	Увеличение напряжения.....	7-12
7.3.2	Компенсация скольжения .....	7-15
7.4	Векторное регулирование частоты вращения/вращающего момента без датчика/с датчиком .....	7-16
7.4.1	Векторное регулирование без датчика.....	7-17
7.4.2	Векторное регулирование с датчиком .....	7-19
7.4.3	Регулятор частоты вращения.....	7-20
7.4.3.1	Управление регулятором частоты вращения с упреждением (интегрированное управление с упреждением и симметрированием) .....	7-24
7.4.3.2	Базовая модель.....	7-27
7.4.3.3	Согласование регулятора частоты вращения.....	7-28
7.4.3.4	Статика.....	7-30
7.4.4	Регулирование вращающего момента .....	7-32
7.4.5	Ограничение вращающего момента .....	7-34
7.4.6	Постоянно возбужденные синхронные двигатели .....	7-36
<b>8</b>	<b>Выходные зажимы</b> .....	<b>8-1</b>
8.1	Содержание настоящей главы .....	8-1
8.2	Аналоговые выходы .....	8-2
8.3	Цифровые выходы.....	8-5
<b>9</b>	<b>Функции, контрольные и защитные функции</b> .....	<b>9-1</b>
9.1	Содержание настоящей главы .....	9-1
9.2	Функции привода.....	9-2
9.2.1	Идентификация двигателя и автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения.....	9-2
9.2.1.1	Измерение при простое .....	9-3
9.2.1.2	Измерение при вращении и оптимизация регулятора частоты вращения .....	9-5
9.2.2	Регулирование V <sub>dc</sub> .....	9-7
9.2.3	Автоматика повторного включения (WEA) .....	9-12
9.2.4	Улавливание .....	9-13
9.2.4.1	Улавливание без датчика .....	9-14
9.2.4.2	Улавливание с датчиком .....	9-15
9.2.4.3	Параметр .....	9-16
9.2.5	Переключение двигателя .....	9-16
9.2.5.1	Описание .....	9-16
9.2.5.2	Пример переключения между двумя двигателями.....	9-17
9.2.5.3	Функциональная схема .....	9-19
9.2.5.4	Параметр .....	9-19
9.2.6	Характеристика трения.....	9-20
9.2.7	Повышение выходной частоты .....	9-22
9.2.7.1	Описание .....	9-22
9.2.7.2	Частоты импульсов, установленные на заводе .....	9-22
9.2.7.3	Повышение частоты импульсов .....	9-23
9.2.7.4	Максимальные выходные частоты в результате повышения частоты импульсов .....	9-24
9.2.7.5	Параметр .....	9-25
9.2.8	Время работы (Счетчик времени работы).....	9-26
9.2.9	Режим имитации.....	9-27
9.2.10	Реверсирование направления .....	9-28
9.2.11	Переключение единиц измерения .....	9-29
9.3	Расширенные функции.....	9-32

9.3.1	Технологический регулятор.....	9-32
9.3.1.1	Описание .....	9-32
9.3.1.2	Ввод в эксплуатацию .....	9-33
9.3.1.3	Пример регулирования уровня заполнения.....	9-34
9.3.2	Функция байпаса .....	9-35
9.3.2.1	Байпас с синхронизацией и перекрытием (p1260 = 1).....	9-36
9.3.2.2	Байпас с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2) .....	9-39
9.3.2.3	Байпас без синхронизации (p1260 = 3).....	9-40
9.3.2.4	Функциональная схема .....	9-43
9.3.2.5	Параметр .....	9-43
9.3.3	Расширенное управление торможением.....	9-44
9.3.3.1	Описание .....	9-44
9.3.3.2	Ввод в эксплуатацию .....	9-44
9.3.3.3	Примеры .....	9-44
9.3.4	Расширенные контрольные функции.....	9-46
9.3.4.1	Описание .....	9-46
9.3.4.2	Ввод в эксплуатацию .....	9-47
9.4	Контрольные и защитные функции .....	9-48
9.4.1	Общая защита силового блока .....	9-48
9.4.2	Тепловой контроль и реагирование на перегрузки.....	9-49
9.4.3	Защита от блокировки.....	9-51
9.4.4	Защита от опрокидывания (только для векторного регулирования).....	9-52
9.4.5	Тепловая защита двигателя .....	9-53
<b>10</b>	<b>Диагностика / Неисправности и предупреждения</b>	<b>10-1</b>
10.1	Содержание настоящей главы .....	10-1
10.2	Диагностика .....	10-2
10.2.1	Диагностика с помощью светодиодов .....	10-2
10.2.2	Диагностика через параметры .....	10-7
10.2.3	Индикация ошибок и устранение .....	10-11
10.3	Обзор неисправностей и предупреждений .....	10-12
10.3.1	"Внешнее предупреждение 1" .....	10-12
10.3.2	"Внешняя неисправность 1".....	10-13
10.3.3	"Внешняя неисправность 2".....	10-13
10.3.4	"Внешняя неисправность 3".....	10-13
10.4	Сервисное обслуживание и поддержка .....	10-14
<b>11</b>	<b>Техобслуживание и уход</b>	<b>11-1</b>
11.1	Содержание настоящей главы .....	11-1
11.2	Техобслуживание.....	11-2
11.2.1	Чистка.....	11-2
11.3	Уход.....	11-3
11.3.1	Монтажное устройство.....	11-4
11.4	Замена деталей .....	11-5
11.4.1	Замена фильтровальных холстов (для опции M23 или M54) .....	11-5
11.4.2	Замена силового блока, типоразмер FX.....	11-6
11.4.3	Замена силового блока, типоразмер GX .....	11-8
11.4.4	Замена силового блока, типоразмер HX .....	11-10
11.4.5	Замена силового блока, типоразмер JX .....	11-14
11.4.6	Замена платы Control Interface Board, типоразмер FX .....	11-18
11.4.7	Замена платы Control Interface Board, типоразмер GX.....	11-20
11.4.8	Замена платы Control Interface Board, типоразмер HX.....	11-22
11.4.9	Замена платы Control Interface Board, типоразмер JX.....	11-24
11.4.10	Замена вентилятора, типоразмер FX .....	11-26
11.4.11	Замена вентилятора, типоразмер GX.....	11-28
11.4.12	Замена вентилятора, типоразмер HX.....	11-30
11.4.13	Замена вентилятора, типоразмер JX.....	11-34
11.4.14	Замена предохранителей вентилятора (-U1-F10/-U1-F11) .....	11-38
11.4.15	Замена предохранителей вспомогательного электропитания (-A1-F11/-A1-F12) ...	11-38

11.4.16	Замена предохранителя -A1-F21 .....	11-38
11.4.17	Замена панели управления шкафного устройства.....	11-39
11.4.18	Замена буферной батарейки панели управления шкафа.....	11-39
11.5	Формирование конденсаторов промежуточного контура.....	11-41
11.6	Сообщения после замены компонентов DRIVE-CLiQ .....	11-42
11.7	Обновление встроенного ПО шкафных устройств .....	11-42
11.8	Загрузка нового встроенного ПО панели управления с ПК .....	11-44
<b>12 Технические данные</b>		<b>12-1</b>
12.1	Содержание настоящей главы .....	12-1
12.2	Общие данные .....	12-2
12.2.1	Данные с ухудшенными характеристиками.....	12-3
12.2.2	Перегрузочная способность .....	12-7
12.3	Технические данные .....	12-8
12.3.1	Шкафные устройства модификации А, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В .....	12-9
12.3.2	Шкафные устройства модификации С, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В.....	12-14
12.3.3	Шкафные устройства модификации А, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В .....	12-18
12.3.4	Шкафные устройства модификации С, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В .....	12-23
12.3.5	Шкафные устройства модификации А, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В .....	12-27
12.3.6	Шкафные устройства модификации С, 3-фазн. ток, 660 В – 690 В .....	12-35





# Указания по безопасности

# 1

## 1.1 Определения, предупреждения

### Квалифицированный персонал

в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации или предупреждениями на самом изделии это лица, ознакомленные с установкой, монтажом, вводом в эксплуатацию и работой изделия и обладающие квалификацией, соответствующей их деятельности, например:

- обучение или инструктаж или класс доступа для включения и выключения электрических цепей и устройств, заземления и маркировки в соответствии с нормами техники безопасности.
- обучение и инструктаж по уходу и использованию соответствующего защитного оборудования в соответствии с нормами техники безопасности.
- обучение по оказанию первой помощи.



#### ОПАСНОСТЬ

Этот символ встречается всегда в том случае, если результатом неприятия соответствующих мер предосторожности **станет** смертельный исход, тяжелая травма или серьезный материальный ущерб.

---



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этот символ встречается всегда в том случае, если неприятие соответствующих мер предосторожности **может** привести к смертельному исходу, тяжелым травмам или серьезному материальному ущербу.

---



#### ОСТОРОЖНО

Этот символ встречается всегда в том случае, если неприятие соответствующих мер предосторожности **может** привести к легким травмам или материальному ущербу.

---

---

**ОСТОРОЖНО**

Такое предупреждение (без предупреждающего треугольника) означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

---

---

**ВНИМАНИЕ**

Данное предупреждение означает, что несоблюдение соответствующего указания может привести к нежелательному результату или состоянию.

---

---

**УКАЗАНИЕ**

Данный символ встречается в настоящей документации всегда в том случае, когда разъясняется суть дела.

---



---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При эксплуатации электрических устройств определенные детали этих устройств неизбежно находятся под опасным напряжением. Поэтому в результате несоблюдения предупреждений возможны смерть, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб. На данном устройстве может работать только персонал с соответствующей квалификацией. Этот персонал должен быть основательно ознакомлен со всеми предупреждениями и мероприятиями по уходу, содержащимися в настоящем руководстве по эксплуатации. Условием надежной и бесперебойной эксплуатации изделия является правильная транспортировка, надлежащее хранение, установка, монтаж, а также внимательное обслуживание и уход. Выполнению подлежат национальные директивы по технике безопасности.

---

**Свидетельства**

Такие свидетельства, как

- Заявление о соответствии нормам ЕЭС
- Заводское свидетельство
- Декларация производителя ЕС

содержатся в папке с документацией в закладке «Указания по технике безопасности и применению».

## 1.2 Инструкция по технике безопасности и применению



### ОПАСНОСТЬ

Данные электрические машины являются производственным оборудованием для применения в промышленных силовых электроустановках. Во время работы это оборудование имеет токоведущие неизолированные части, а также вращающиеся части. В связи с этим, например, при недопустимом снятии требуемых крышек, при неправильном применении или управлении либо при недостаточном техническом обслуживании они могут вызывать тяжелейшие травмы или серьезный материальный ущерб.

При использовании машин вне промышленности области применения место работы оборудования должно быть ограждено подходящими устройствами (например, защитными заборами) и соответствующими табличками от входа посторонних лиц.

### Предпосылки

Предполагается, что ответственные за безопасность работы установки гарантируют, что

- основные работы по планированию установки, а также все работы по транспортировке, монтажу, инсталляции, вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию и ремонту выполняются квалифицированным персоналом и контролируются ответственными специалистами.
- руководство по эксплуатации и документация на машину постоянно находится под рукой во время выполнения всех работ.
- постоянно соблюдаются технические данные и указания по допустимым условиям монтажа, подключения, эксплуатации и окружающей обстановки.
- соблюдаются предписания по монтажу и технике безопасности, а также правила использования средств индивидуальной защиты.
- Запрещается работа неквалифицированного персонала на этих машинах или вблизи от них.

Соответственно в настоящем руководстве по эксплуатации содержатся только такие указания, которые при применении машин по назначению необходимы только для квалифицированного персонала.

Руководства по эксплуатации и документация на машину поставляются на языках, указанных в договорах о поставке.

### УКАЗАНИЕ

Рекомендуется для работ по планированию, монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию обращаться за поддержкой в соответствующий сервисный центр SIEMENS.

## Элементы, подверженные опасности разрушения в результате электростатического заряда



### ОСТОРОЖНО

Модуль содержит элементы, подверженные опасности разрушения в результате электростатического заряда. При неправильном обращении эти элементы можно легко повредить. Если, тем не менее, вам приходится работать с электронными модулями, пожалуйста, соблюдайте ниже следующие указания:

- Касаться электронных модулей следует лишь в том случае, если это неизбежно в связи с работами, подлежащими выполнению.
- Если, тем не менее, придется касаться модулей, непосредственно до этого необходимо снять электростатический заряд со своего собственного тела..
- Запрещается касаться модулей высокоизолирующими материалами, например, пластиковыми деталями, изолированными столешницами, частями одежды из искусственных волокон.
- Модули можно класть только на проводящие основы.
- Модули и детали можно хранить и пересылать только в проводящей упаковке (например, в металлизированных пластиковых или металлических контейнерах).
- Если упаковка не проводящая, модули перед упаковкой необходимо завернуть в проводящий материал. Для этого можно использовать, например, проводящий вспененный материал или бытовую алюминиевую фольгу.

Необходимые меры по защите от электростатического электричества еще раз наглядно продемонстрированы на следующем рисунке:

- a = проводящие полы
- b = стол с защитой от электростатического электричества
- c = обувь для защиты от электростатического электричества
- d = халат для защиты от электростатического электричества
- e = браслет для защиты от электростатического электричества
- f = заземление для шкафов
- g = соединение с проводящим полом



Рис. 1-1 Меры по защите от электростатического электричества

# Обзор устройства

# 2

## 2.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются:

- знакомство со шкафным устройством
- важные компоненты и свойства шкафного устройства
- принцип включения шкафных устройств
- пояснения к фирменной табличке

## 2.2 Область применения, свойства, конструкция

### 2.2.1 Область применения

Шкафные преобразователи SINAMICS G150 специально предназначены для таких приводов с квадратичной и постоянной характеристикой нагрузки со средними требованиями к исполнению без обратного сетевого питания, как

- Насосы и вентиляторы
- Компрессоры
- Экструдеры и смесители
- Мельницы

### 2.2.2 Свойства

Благодаря точности векторного регулирования без датчика обеспечивается возможность использования для большинства случаев, в связи с чем можно отказаться от дополнительного датчика фактического значения частоты вращения.

В преобразователе SINAMICS G150 эти аспекты тщательно учтены, благодаря чему он представляет собой решение для приводов, рассчитанное на фактические потребности с оптимальными затратами.

Кроме того, разумеется, учтены также факторы, обеспечивающие простое обращение с приводом от проектирования до эксплуатации, а именно:

- компактная модульная конструкция с оптимальным удобством сервисного обслуживания
- несложное проектирование
- готов к подключению, благодаря чему обеспечивается простой монтаж
- быстрый ввод в эксплуатацию с помощью меню без параметризации, отнимающей время
- обзорное и удобное обслуживание с помощью комфортабельной графической панели управления с индикаторами измеренных значений в виде незашифрованного текста или в виде столбчатого графика.
- SINAMICS является неотъемлемой составной частью Totally Integrated Automation (TIA). TIA это концепция для оптимально подобранного спектра продукции техники автоматизации и привода. Ядром данной концепции является универсальное проектирование, коммуникация и хранение данных для любой продукции. SINAMICS полностью интегрируется в концепцию TIA.  
Имеются собственные модули S7/PCS7 и лицевые панели для WinCC.
- Интеграция в системы SIMATIC H обеспечивается с помощью ссылки Y.

## Качество

Шкафные преобразователи SINAMICS G150 изготавливаются с высоким уровнем качества и учетом требований.

В результате обеспечивается высокая надежность, доступность и работоспособность нашей продукции.

Отдел разработки, конструкторское бюро, производство, отдел работы с заказами и центр поставок и логистики сертифицированы независимой организацией в соответствии с DIN ISO 9001.

## Сервисное обслуживание

Наша сеть сервисного обслуживания и сбыта, представленная по всему миру, предлагает нашим покупателям возможность получения индивидуальной консультации, поддержки при проектировании, обучения и подготовки.

Подробные сведения о контактах, а также обновленная ссылка на наши сайты в Интернете содержатся в главе 10.4.

## 2.3 Конструкция

Шкафные устройства SINAMICS G150 характеризуются своей компактной, модульной и удобной для сервисного обслуживания конструкцией.

Благодаря многообразию электрических и механических опций возможна оптимальная адаптация приводной системы к соответствующим требованиям.

В зависимости от выбора требующихся опций в распоряжении имеются шкафные устройства двух модификаций

### 2.3.1 Модификация А

может использоваться для монтажа любых имеющихся компонентов с питанием от сети как, например, главный выключатель, силовой выключатель, главный контактор, сетевые предохранители, помехоподавляющий фильтр или компоненты для двигателя, а также дополнительные устройства защиты и контроля.

В зависимости от мощности шкафное устройство состоит максимум из четырех ячеек шкафа общей шириной от 800 мм до 3200 мм.

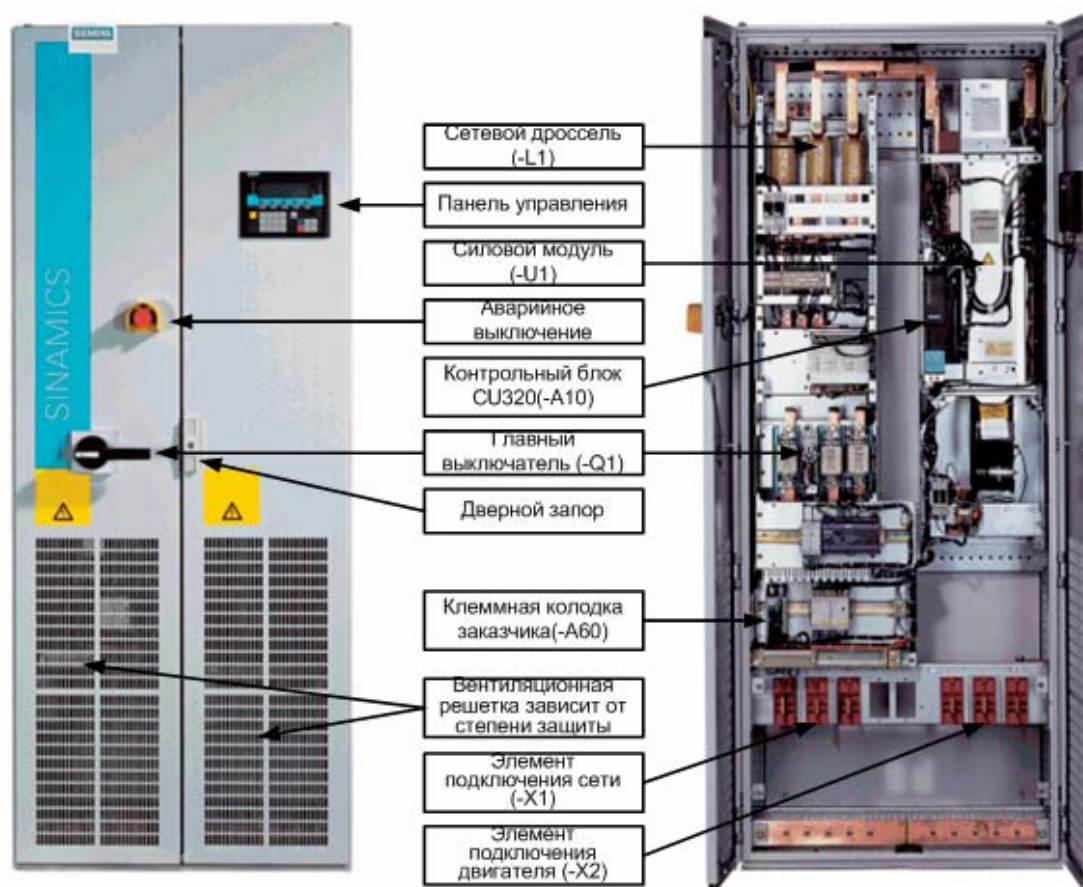


Рис. 2-1 Пример шкафного устройства модификации А (например, 132 кВт, 3-фазный перем.ток, 400 В), (компоненты являются частично опциями)



### Модификация А, высокая мощность благодаря параллельному включению

При очень высоких мощностях шкафное устройство состоит из двух блоков шкафа, которые в параллельном включении вместе приводят двигатель.

- для 3-фазного перем. тока 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0
- для 3-фазного перем. тока 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
- для 3-фазного перем. тока 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0

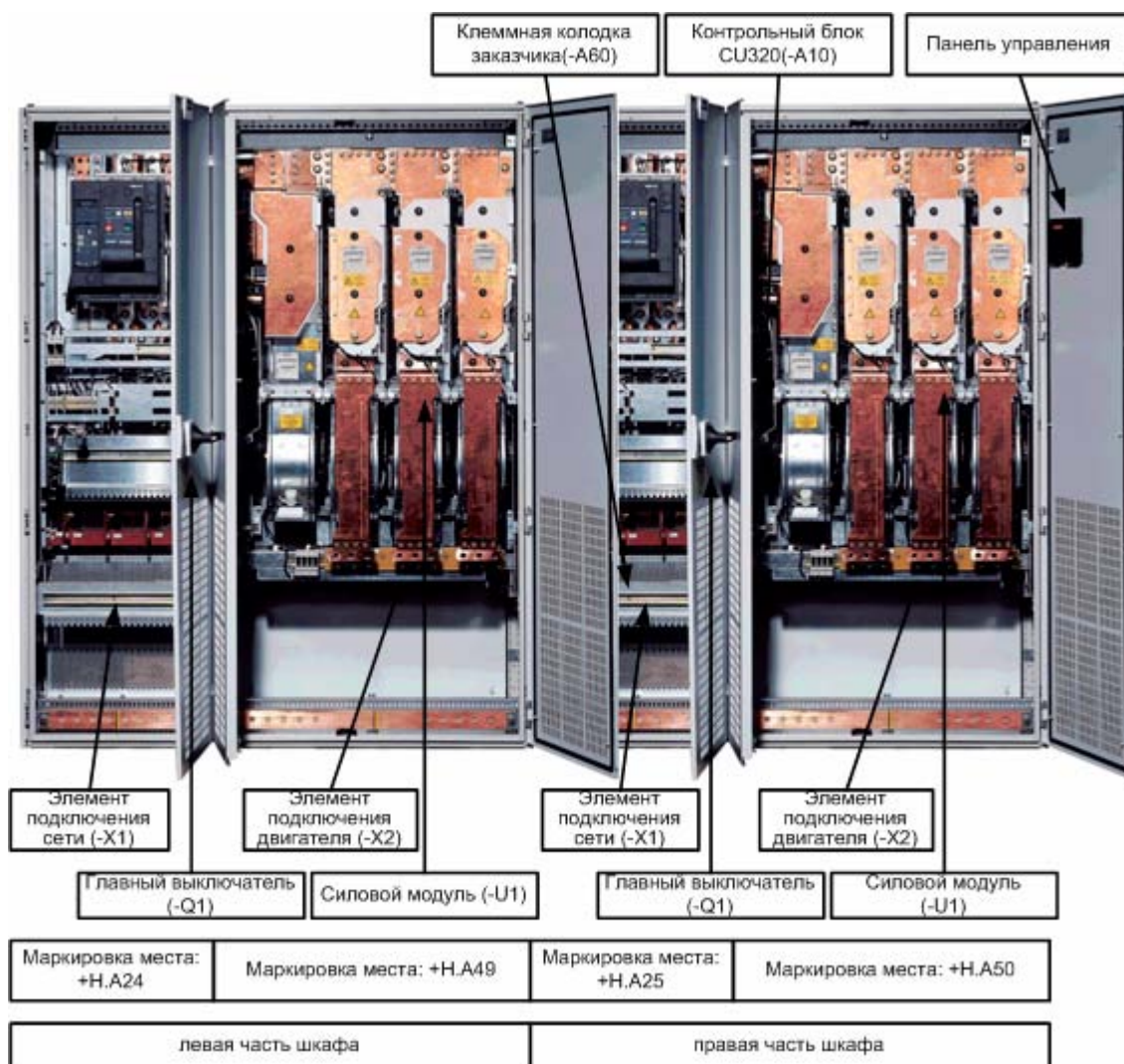


Рис. 2-2 Пример шкафного устройства модификации А (например, 1500 кВт, 3-фазный перем.ток, 690 В), (компоненты являются частично опциями)

## Особенности при подключении и эксплуатации параллельно включенных шкафных устройств

Шкафные устройства могут подключаться к электрической сети с 6 или 12 импульсами.

При 6-импульсном подключении необходимо соблюдать следующие особенности:

- Промежуточные контуры не должны быть соединены друг с другом, разъединители (-Q98, -Q99) должны быть разомкнуты.
- Разрешается использовать только двигатели с отдельными системами обмоток, каждый соединительный элемент двигателя секции шкафа должен подключаться к собственной системе обмотки. Параметр p7003 (система обмотки) необходимо устанавливать на «1» (несколько отдельных систем обмоток или двигателей).
- Возможна модуляция фронта.

При 12-импульсном подключении необходимо соблюдать следующие особенности:

- 12-импульсная модификация для сети обеспечивается только с помощью сочлененного трансформатора с тремя системами обмоток или двух отдельных трансформаторов с двумя смещенными на 30° системами электрических обмоток на вторичной стороне трансформатора. При выборе предпочтение отдается коммутационным группам трансформаторов Dy5Dd0 или Dy11Dd0. Благодаря электрическому смещению части обмоток уменьшается противодействие сети относительно 6-импульсного питания.

Трансформаторы должны соответствовать следующим требованиям:

- Напряжения холостого хода обеих вторичных обмоток могут отличаться не более чем на 0,5 % (относительно сетевого напряжения).
- Отклонения полного сопротивления короткого замыкания обеих вторичных обмоток не должны быть меньше 5 % от номинального значения.
- Минимальное полное сопротивление короткого замыкания трансформатора должно составлять 4 %.
- Промежуточные контуры должны быть соединены друг с другом, разъединители (-Q98, -Q99) должны быть замкнуты.
- Эхо-контакты главных контакторов или силовых выключателей на заводе включены последовательно и соединены с цифровым входом 7 модуля регулирования.  
При вводе в эксплуатацию необходимо активировать контроль эхо-сигналов.  
Это осуществляется с помощью параметра p0860{Vector} = 722.7{Control\_Unit}.
- Возможно использование двигателей с двумя гальванически отдельными системами обмоток, а также двигателей с одной системой обмотки.

При подключении двигателя с одной системой обмотки необходимо соблюдать следующие особенности:

- Соединительные элементы двигателя силового модуля могут соединяться друг с другом на каждую фазу. Параметр p7003 (система обмотки) необходимо устанавливать на «0» (одна система обмотки).
- Если дроссель двигателя (опция L08) не установлен, для подключения необходимо соблюдать провод двигателя минимальной длины, смотрите главу 4.
- Модуляция фронта невозможна.

При подключении двигателя с отдельными системами обмоток необходимо соблюдать следующие особенности:

- Каждый соединительный элемент двигателя силового модуля должен подключаться к собственной системе обмотки. Параметр p7003 (система обмотки) необходимо устанавливать на «1» (несколько отдельных систем обмоток или двигателей).
- Возможна модуляция фронта.

### 2.3.2 Модификация С

особо оптимизированная по габаритам конструкция с установленным сетевым дросселем.

Данная модификация может использоваться, например, в том случае, когда установлены такие компоненты с питанием от сети как главный контактор и главный выключатель с предохранителями для защиты линии и полупроводников в центральном низковольтном распределителе (МСС) со стороны оборудования.

Преимущество этого заключается в возможности децентрализованной установки шкафного устройства в непосредственной близости от двигателя, благодаря чему избегаются длинный кабель двигателя и при случае необходимые дополнительные выходные фильтры.

Требуются сетевые предохранители для защиты линии (VDE 636, часть 10). Сетевые предохранители могут также использоваться для защиты полупроводников сетевого выпрямителя тока (VDE 636, часть 40/ EN 60 269-4).

Шкафное устройство состоит исключительно из одного единственного шкафа шириной 400 мм, 600 мм или 1000 мм

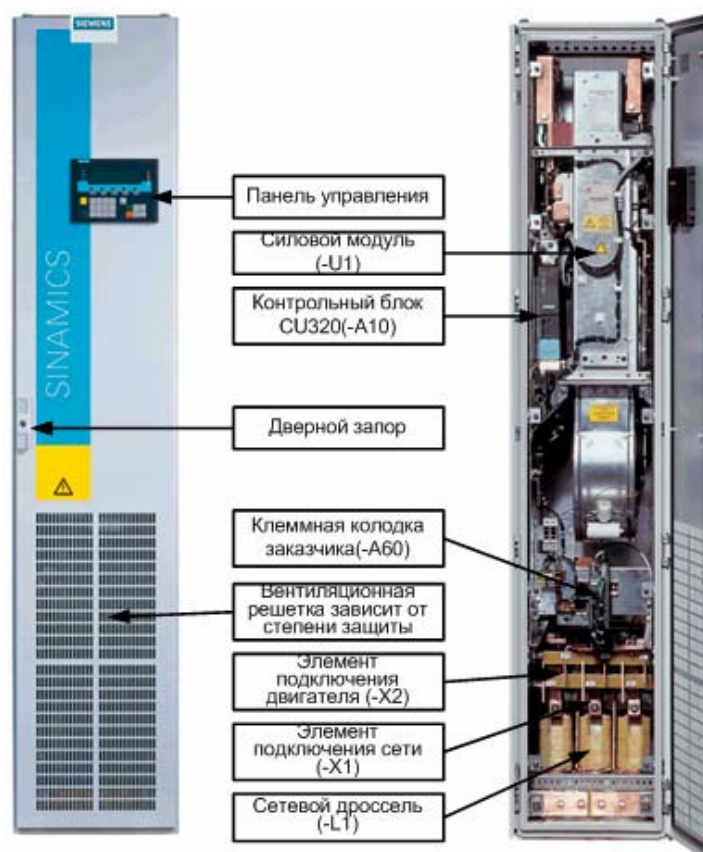
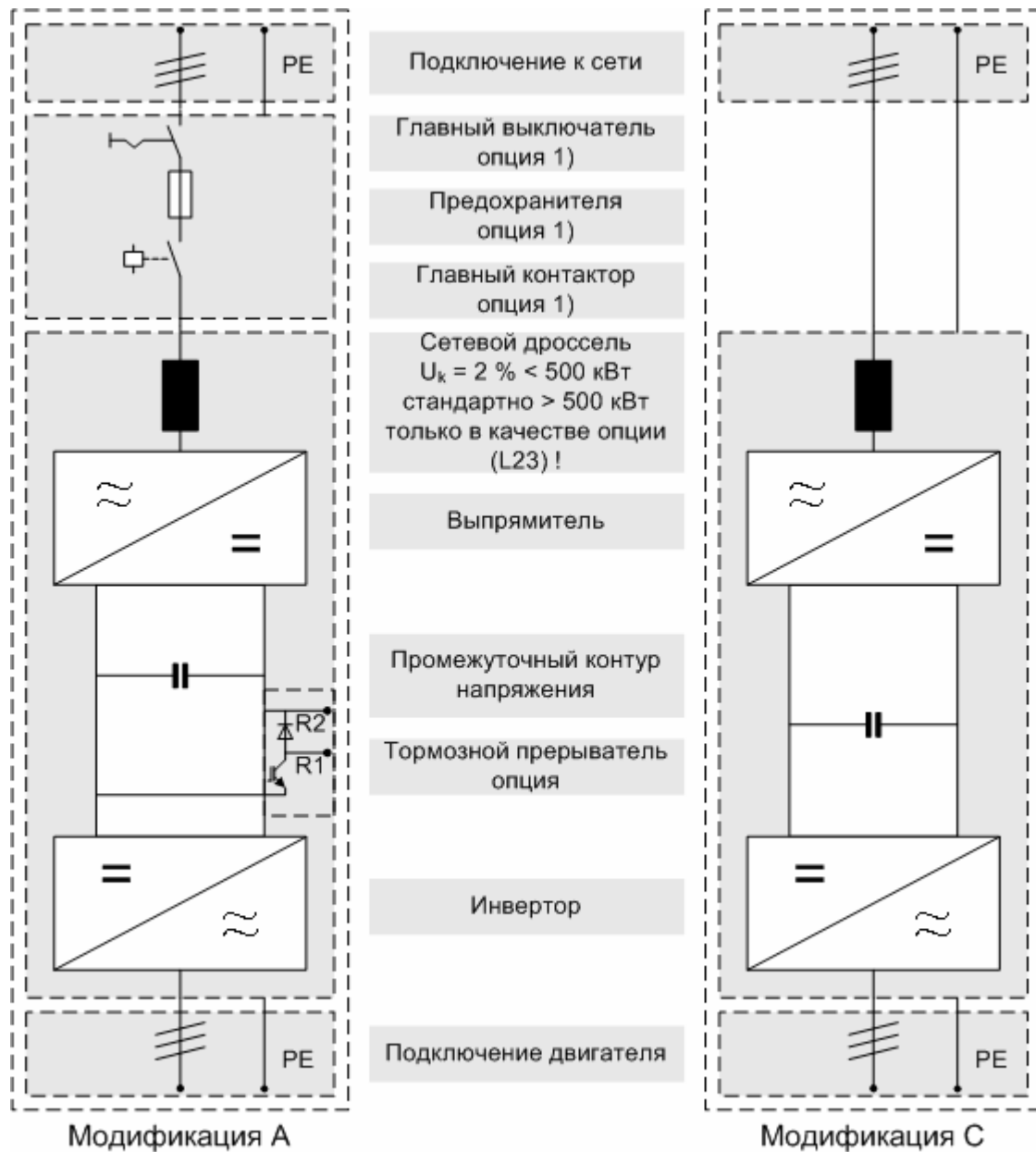


Рис. 2-3 Пример шкафного устройства модификации С (например, 315 кВт, 3-фазный перем. ток , 690 В)

## 2.4 Принцип включения

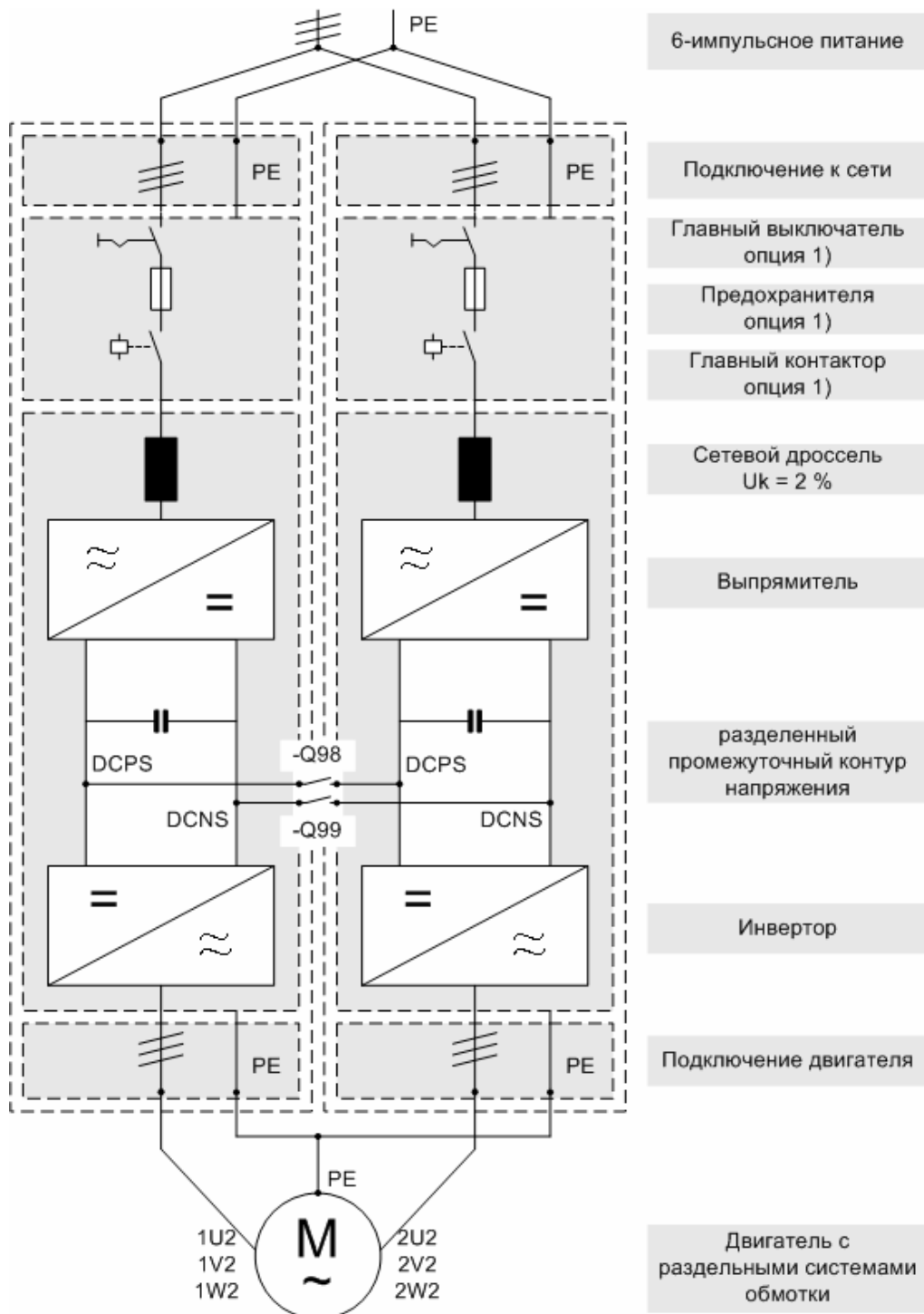
### Принцип включения Модификация А и С



1) Функции главного выключателя, предохранителей и главного контактора реализуются, начиная с выходного тока  $> 800\text{А}$ , в силовом выключателе.

Рис. 2-4 Принцип включения Модификация А и С

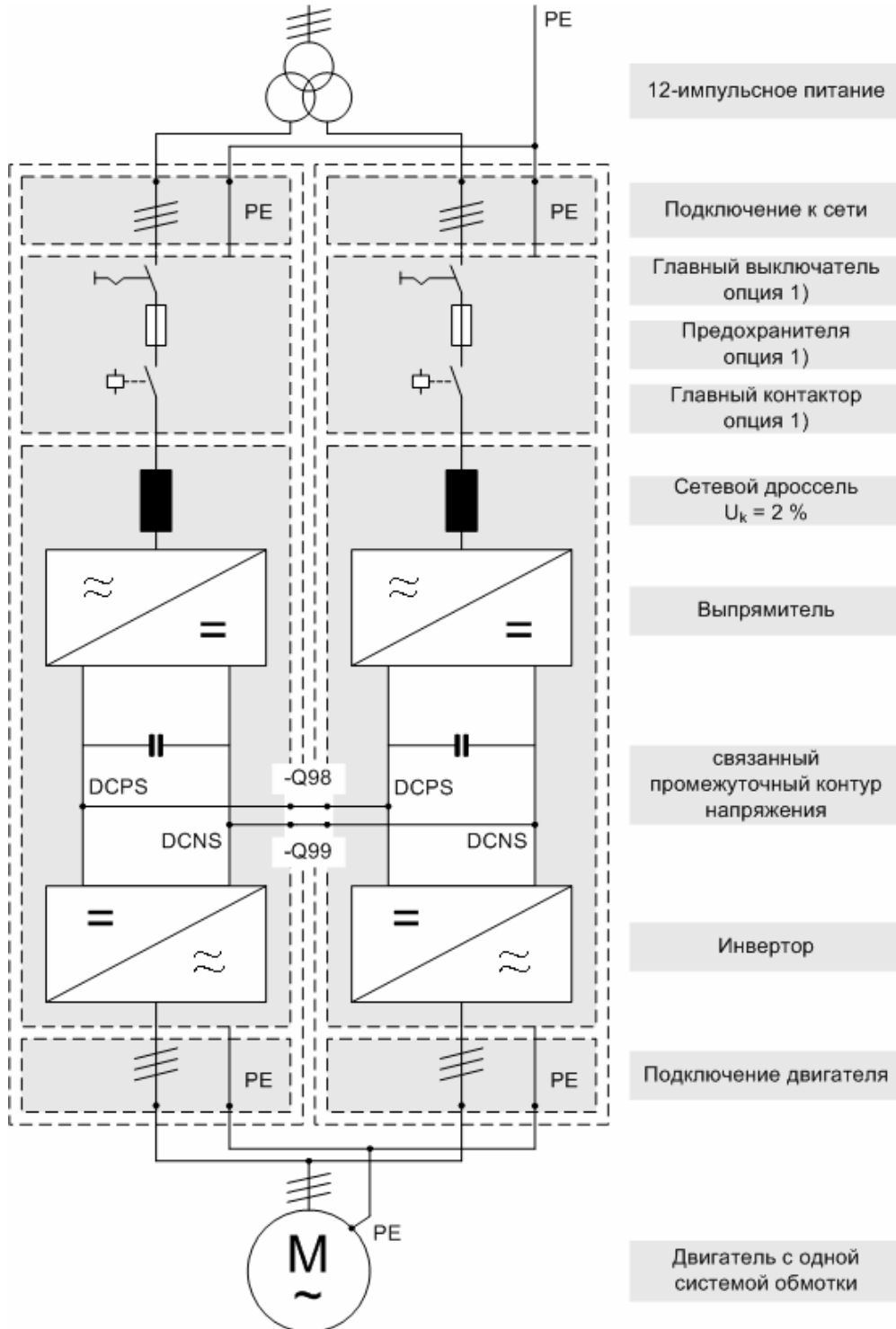
### Принцип включения Модификация А, параллельное включение с 6-импульсным питанием



1) Функции главного выключателя, предохранителей и главного контактора реализуются, начиная с выходного тока > 800А, в силовом выключателе.

Рис. 2-5 Принцип включения Модификация А, параллельное включение, 6-импульсное питание, подключение к двигателю с раздельными системами обмоток

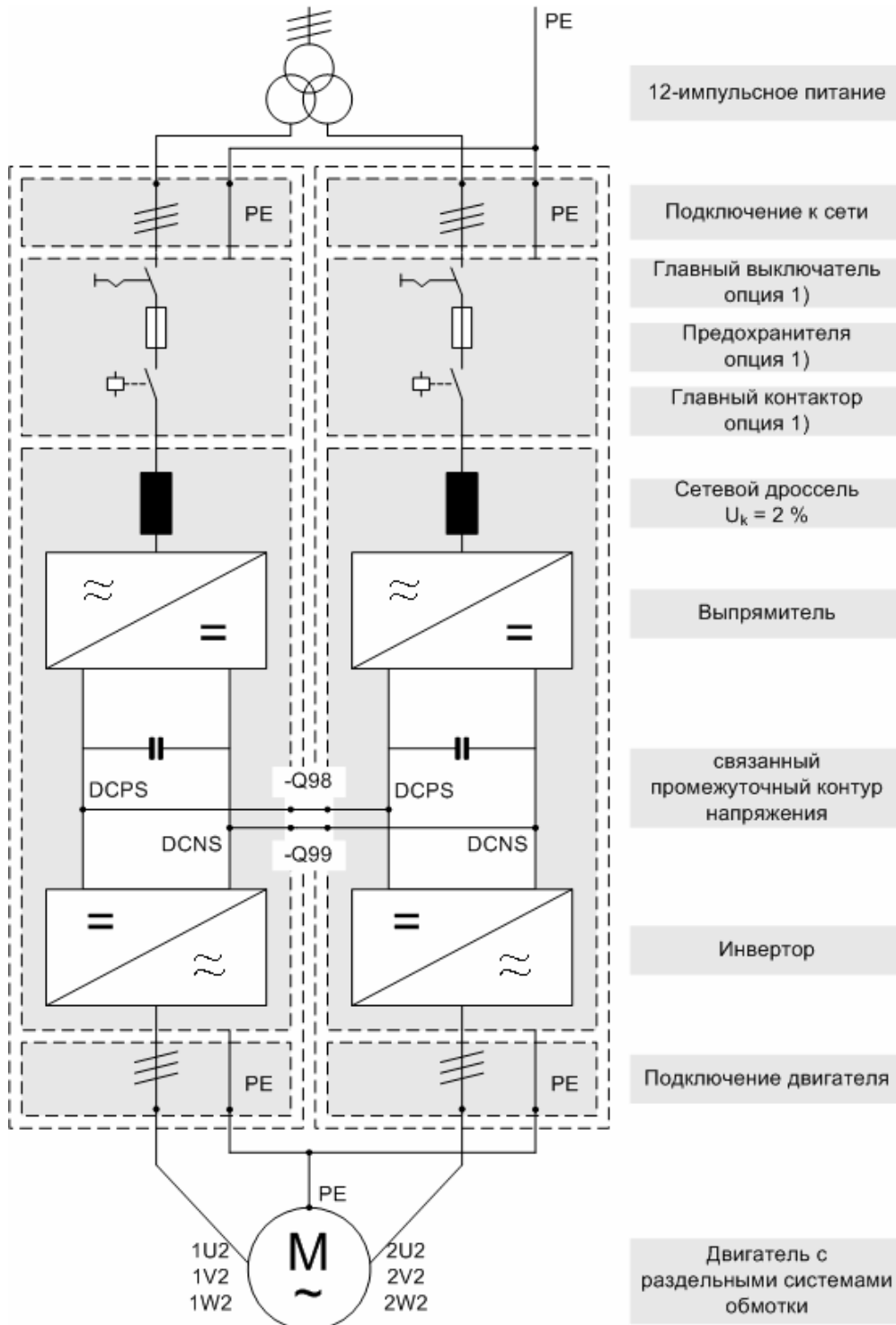
**Принцип включения при параллельном включении с 12-импульсным питанием, двигатель с одной системой обмотки**



1) Функции главного выключателя, предохранителей и главного контактора реализуются, начиная с выходного тока > 800А, в силовом выключателе.

Рис. 2-6 Принцип включения Модификация А, параллельное включение, 12-импульсное питание, подключение к двигателю с одной системой обмотки

**Принцип включения при параллельном включении с 12-импульсным питанием, двигатель с отдельными системами обмоток**



1) Функции главного выключателя, предохранителей и главного контактора реализуются, начиная с выходного тока > 800А, в силовом выключателе.

Рис. 2-7 Принцип включения при параллельном включении, 12-импульсное питание, подключение к двигателю с отдельными системами обмоток



**ВНИМАНИЕ**

Заземление двигателя необходимо отвести непосредственно к шкафному устройству.

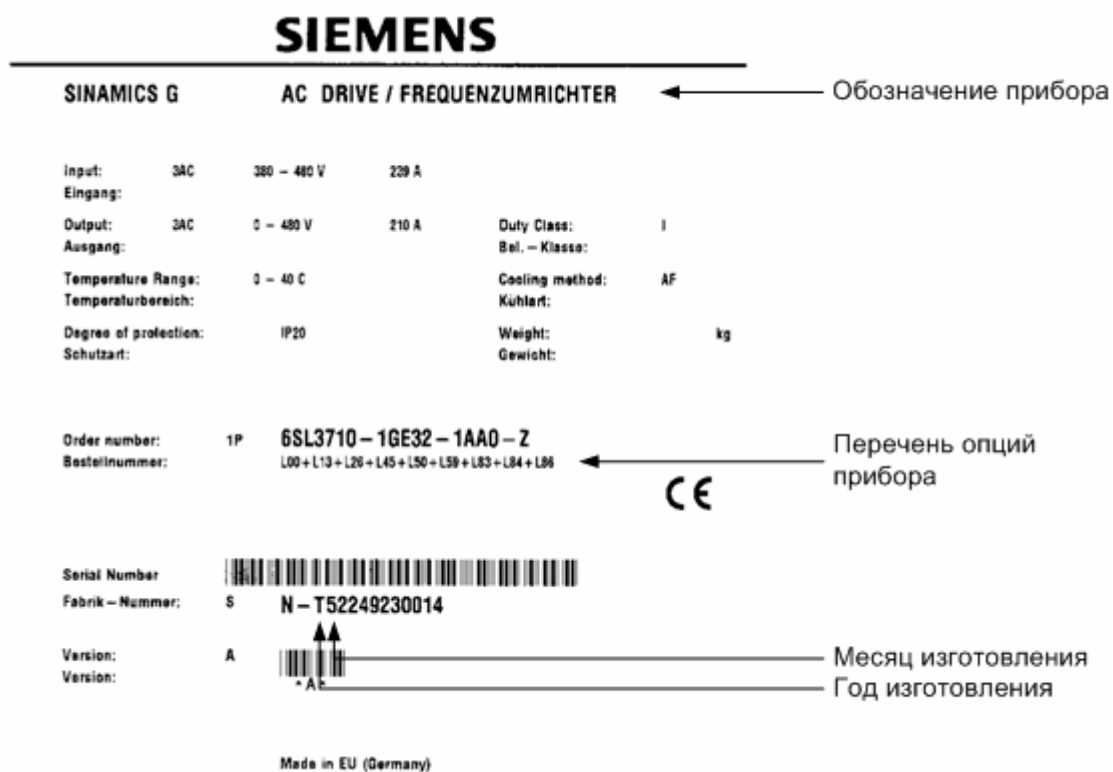
**2.5 Фирменная табличка**

Рис. 2-8 Фирменная табличка шкафного устройства

**Дата изготовления**

Дата изготовления определяется по следующей схеме:

Таблица 2-1 Год и месяц изготовления

Символ	Год изготовления	Символ	Месяц изготовления
T	2005	1 ... 9	январь ... сентябрь
U	2006	O	октябрь
V	2007	N	ноябрь
W	2008	D	декабрь

### Данные на фирменной табличке (на примере приведенной фирменной табличке)

Таблица 2-2 Данные на фирменной табличке

Данные	Значение	Пояснение
Input Вход	3 AC 380 – 480 В 239 А	Трехфазный ток Входное номинальное напряжение Входной номинальный ток
Output Выход	3 AC 0 – 480 В 210 А	Трехфазный ток Выходное номинальное напряжение Выходной номинальный ток
Temperature Range Область температур	0 – 40 °C	Область температуры окружающей среды, при которой шкафное устройство может подвергаться 100%-й нагрузке.
Degree of protection Степень защиты	IP20	Степень защиты
Duty Class Класс нагрузки	I	I: класс нагрузки I в соответствии с EN 60146-1-1 = 100 % длительно (шкафное устройство может подвергаться 100%-й нагрузке в длительном режиме с указанными значениями тока)
Cooling method Способ охлаждения	AF	A: охлаждающая среда: воздух F: вид циркуляции: усиленное охлаждение, приводное устройство (вентилятор) в устройстве
Weight Вес		Вес шкафного устройства

### Пояснения к сокращениям опций

Таблица 2-3 Пояснения к сокращениям опций

		Модификация	
		A	C
<b>Опции на стороне входа</b>			
L00	Сетевой фильтр для использования в первой окружающей обстановке в соответствии с EN 61800-3 категория C2 (сети TN-/ TT)	●	—
L13	Главный контактор (для токов < 800 А)	●	—
L22	без сетевого дросселя в силовом диапазоне P < 500 кВт	●	●
L23	Сетевой дроссель uk = 2 % по обстоятельствам требуется для P > 500 кВт	●	●
L26	Главный выключатель, включая предохранители и силовой выключатель	●	—
<b>Опции на стороне выхода</b>			
L08	Дроссель двигателя	●	—
L10	Фильтр du/dt + VPL	●	—
L15	Фильтр синусоидального напряжения (только для ряда напряжений 380 – 480 В, до 200 кВт)	●	—
<b>Опции на входе и выходе</b>			
M70	Экранирующая шина ЭМС (подключение кабеля снизу)	●	●
M75	Шина PE (подключение кабеля снизу)	●	●

		Модификация	
		А	С
<b>Защита двигателя и защитные функции</b>			
L45	Кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ на двери шкафа	●	—
L57	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0, 230 В перем. тока или 24 В пост. тока, неуправляемый останов	●	—
L59	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 1, 230 В перем. тока, управляемый останов	●	—
L60	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 1, 24 В пост. тока, управляемый останов	●	—
L83	Устройство защиты двигателя с термистором и сертификатом РТВ (предупреждение)	●	—
L84	Устройство защиты двигателя с термистором и сертификатом РТВ (выключение)	●	—
L86	Блок обработки РТ100 (для 6 датчиков РТ100)	●	—
L87	Контроль изоляции	●	—
M60	Дополнительная защита от прикосновения	●	●
<b>Повышение степени защиты</b>			
M21	Степень защиты IP21	●	●
M23	Степень защиты IP23	●	●
M54	Степень защиты IP54	●	●
<b>Механические опции</b>			
M06	Цоколь высотой 100 мм, RAL 7022	●	●
M07	Отсек для укладки кабеля высотой 200 мм, RAL 7035	●	●
M13	Подключение к сети сверху	●	—
M78	Подключение к двигателю сверху	●	—
M90	Вспомогательный элемент для транспортировки шкафов с помощью крана, установлен сверху	●	●
<b>Прочие опции</b>			
G33	СВЕ20	●	●
G61	Расширение клеммной колодки потребителя ТМ31	●	—
K50	Модуль датчика SMC30 для учета фактической скорости вращения двигателя	●	●
K51	VSM10	●	●
K80	Safe Torque Off	●	●
L19	Гнездо для внешних вспомогательных устройств (управляемое, макс. 10 А)	●	—
L50	Освещение шкафа с сервисной штепсельной розеткой	●	—
L55	Подогрев шкафа для предотвращения конденсации	●	—
L61	Блок торможения 25 кВт	●	—
L62	Блок торможения 50 кВт	●	—
Y09	Специальное лаковое покрытие шкафа	●	●

		Модификация	
		А	С
<b>Языки</b>			
D58	Документация на английском / французском языках	●	●
D60	Документация на английском / испанском языках	●	●
D80	Документация на английском / итальянском языках	●	●
T58	Фирменная табличка и панель управления на английском / французском языках	●	●
T60	Фирменная табличка и панель управления на английском / испанском языках	●	●
T80	Фирменная табличка и панель управления на английском / итальянском языках	●	●
<b>Специфичные для отрасли опции Химия</b>			
B00	Клеммная колодка NAMUR	●	—
B02	Надежное отдельное питание на 24 В (PELV)	●	—
B03	Внешнее ответвление для внешних вспомогательных устройств (неуправляемое)	●	—

- означает, что эта опция возможна для соответствующей модификации.
- означает, что эта опция невозможна для соответствующей модификации.

■

# Механический монтаж

# 3

## 3.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются:

- Требования к транспортировке, хранению и установке шкафного устройства
- Подготовка и установка шкафного устройства

## 3.2 Транспортировка, хранение

### Транспортировка



---

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При транспортировке устройства необходимо учитывать следующее:

- Устройства тяжелые. Их центр тяжести смещен, и их дифферент частично приходится на переднюю часть.
  - В связи с большим весом устройств в любом случае требуются соответствующие подъемники и подготовленный персонал.
  - Устройства разрешается транспортировать только в помеченном вертикальном положении. Запрещается транспортировать устройства в опрокинутом или лежащем положении.
  - В результате неквалифицированного подъема и транспортировки устройств возможно получение серьезных и даже смертельных травм и причинение серьезного материального ущерба.
- 

#### УКАЗАНИЯ к транспортировке

- На заводе-изготовителе устройства упаковываются в соответствии с воздействиями и климатическими условиями на пути транспортировки и в стране-получателе.
  - Необходимо соблюдать указания на упаковке для транспортировки, хранения и надлежащего обращения.
  - Для транспортировки с помощью автопогрузчика устройства установлены на деревянных днищах (поддонах).
  - В распакованном состоянии транспортировка возможна также с использованием петель или шин для транспортировки, установленных на шкафном устройстве в виде опций (опция M90). При этом необходимо следить за равномерным распределением нагрузки. При транспортировке необходимо избегать сильных толчков и жестких ударов, например, при опускании.
  - Допустимые температуры окружающей среды:  
Воздушное охлаждение: от -25 °C до +70 °C, класс 2K3 в соответствии с IEC 60 721-3-2  
кратковременно до -40°C максимум в течение 24 часов
- 

#### УКАЗАНИЯ к узлам со стороны оборудования

Если со стороны оборудования необходим монтаж узлов на дверях или боковых панелях, необходимо учитывать следующие моменты:

- В результате этого не должна снижаться соответствующая степень защиты (IP20, IP21, IP23, IP54).
  - На электромагнитную совместимость шкафного устройства не должно оказываться отрицательное воздействие.
  - При установке элементов управления на боковых и задних панелях эти панели необходимо заземлять отдельно.
-

---

**УКАЗАНИЯ к повреждениям при транспортировке**

- Тщательно осмотрите устройство, прежде чем принимать поставленный груз от транспортной организации.
  - Проверьте каждое полученное изделие по накладной.
  - О любых дефектах или повреждениях немедленно сообщайте транспортной организации.
  - При обнаружении каких-либо скрытых дефектов или повреждений немедленно сообщайте об этом транспортной организации и требуйте от нее проведения экспертизы устройства.
  - В случае бездействия по немедленному уведомлению вы по обстоятельствам теряете право на возмещение ущерба в связи с дефектом и повреждением.
  - При необходимости вы можете попросить помощь со стороны местного филиала Siemens.
- 

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При повреждении во время транспортировки устройство подверглось недопустимой нагрузке. Возможно, что электрическая безопасность устройства более не гарантируется. Запрещается подключение без надлежащей высоковольтной проверки.

В результате несоблюдения такого требования возможны смерть, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.

---

**Хранение**

Устройства должны храниться в чистых и сухих помещениях. Допускаются температуры в пределах  $-25\text{ °C}$  и  $+70\text{ °C}$ . Колебания температуры больше 20 K в час не допускаются.

При длительном хранении после распаковки накройте устройство или примите соответствующие меры с целью его защиты от загрязнений и воздействия окружающей среды, в противном случае право на гарантийные услуги теряется.

---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Время хранения не должно превышать два года. При длительном хранении при вводе в эксплуатацию необходимо сформировать промежуточные контуры конденсаторов устройств.

Формирование описано в главе «Техобслуживание и уход».

---

### 3.3 Монтаж



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предпосылкой для надежной эксплуатации устройства является его надлежащий монтаж и ввод в эксплуатацию квалифицированным персоналом с соблюдением указаний и предупреждений в настоящем руководстве по эксплуатации.

В частности соблюдению подлежат как общие и национальные предписания по монтажу и технике безопасности для работ на силовых установках (например, VDE), так и предписания, касающиеся квалифицированного использования инструментов и индивидуальных средств защиты.

В результате несоблюдения такого требования возможны смерть, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.

#### 3.3.1 Контрольный список по механическому монтажу

При механическом монтаже шкафных устройств действуйте в соответствии со следующим контрольным списком: Прежде чем начинать работы на устройстве, прочитайте раздел «Указания по технике безопасности» в начале настоящего руководства по эксплуатации.

#### УКАЗАНИЕ:

Пожалуйста, поставьте в правой колонке соответствующий крестик, если в комплект поставки входит соответствующая опция. После завершения монтажных работ пометьте также крестиком выполненные отдельные рабочие операции.

Поз.	Выполняемая работа	Имеется / выполнено
1	Условия окружающей обстановки должны быть соответствующими. Смотрите главу «Технические данные, общие технические данные» Шкафное устройство необходимо монтировать надлежащим образом в предусмотренных для этого точках крепления. Для модификации С шириной 400 мм шкафное устройство может дополнительно крепиться на вертикальной пожаробезопасной стене с помощью настенного кронштейна из комплекта поставки (смотрите главу 3.3.2). Охлаждающий воздух может протекать свободно.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Необходимо выдерживать указанную в руководстве по эксплуатации минимальную высоту до перекрытия (для беспрепятственного выхода воздуха). Охлаждающий воздух должен поступать беспрепятственно (смотрите главу 3.3.2).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Необходимо соединить друг с другом отдельно поставленные в связи с транспортировкой блоки для транспортировки (смотрите главу 3.3.4).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	Необходимо установить отдельно поставленные в связи с транспортировкой компоненты, например, каплеуловитель или колпак (смотрите главу 3.3.5).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	Необходимо соблюдать расстояние (путь для эвакуации) при открытой дверце, указанное в действующих директивах по технике безопасности.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Поз.	Выполняемая работа	Имеется / выполнено
6	<p>Для опции M13/M78:            Выберите необходимые метрические резьбовые соединения или резьбовые соединения типа PG в соответствии с сечением кабеля и сделайте в глухих плитах соответствующие необходимые отверстия. Не забывайте, что для ввода кабеля сверху в зависимости от подвода кабеля и его сечений имеется соответственно место для требующихся при случае радиусов сгиба кабеля. Ввод кабеля должен проходить вертикально во избежание поперечной силы на вводы (смотрите главу 3.3.6).</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

### 3.3.2 Подготовка

#### Требования к месту установки

Шкафные устройства пригодны для установки в общих местах эксплуатации (DIN VDE 0558 /Издание 7.87, часть 1 / раздел 5.4.3.2.4)

Согласно стандарту:

Для устройств выпрямления тока с целью их установки в общих местах эксплуатации должны выполняться требования по защите от непосредственного к ним прикосновения в том виде, чтобы до опасных частей нельзя было дотронуться ни непосредственно, ни при определенных условиях.

Места эксплуатации должны быть сухими и беспыльными. Приточный воздух не должен содержать опасных для функционирования электропроводных газов, паров и пылей. При необходимости приточный воздух для помещения, где установлено устройство, подлежит очистке с помощью фильтра. В случае запыленного воздуха можно встроить фильтровальные холсты (опция M54) перед вентиляционными решетками дверей шкафов и колпаками крышек (IP54).

Климат окружающей обстановки для устройств в рабочих помещениях не должен превышать значения показателя F в соответствии с EN 60146. При температурах > 40 °C (104 °F) и установке на уровне > 2000 м требуется уменьшение мощности.

Шкафные устройства основной конструкции соответствуют степени защиты IP20 в соответствии с EN 60529.

Монтаж осуществляется в соответствии с поставленными размерными эскизами. На размерных эскизах указано также расстояние, которое должно соблюдаться от верхней кромки шкафа до потолка помещения.

Охлаждающий воздух для силового блока забирается спереди через вентиляционные решетки в нижней части дверей шкафа. Нагретый воздух отводится через верхнюю крышку с отверстиями или вентиляционные решетки в верхней насадке (для опции M13/M23/M54/M78). Подача охлаждающего воздуха возможна также снизу через промежуточные полки, воздушные каналы и т.д. Для этого необходимо выполнить отверстия в 3-секционном днище.

В соответствии с EN 61800-3 шкафные устройства не предусмотрены для использования в общественных низковольтных сетях, питающих жилые здания. При их использовании в такой сети неизбежны нарушения высокой частоты.

### Распаковка

Проверьте комплектность поставки по накладной. Проверьте шкаф на целостность.

Утилизация упаковочного материала должна производиться согласно принятым в стране предписаниям и правилам.

### Необходимый инструмент

Для монтажа шкафа требуется:

- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 10
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 13
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 16/17
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 18/19
- Торцовый шестигранный ключ - размер 8
- Динамометрический ключ до 50 нм
- Отвертка - размер 2
- Отвертка, звездообразная T20
- Отвертка, звездообразная T30

### 3.3.3 Установка

#### Подъем с транспортной паллеты

Для надлежащей транспортировки шкафа с транспортной паллеты до места установки соблюдайте местные действующие предписания.

На верхней части шкафа дополнительно установлены вспомогательные элементы для транспортировки (опция M90).

#### Монтаж на месте установки

Для соединения с фундаментом для каждой ячейки шкафа предусмотрены четыре отверстия под болты M12. Как закреплять, показано в прилагаемом размерном эскизе.

Для шкафа шириной 400 мм дополнительно приложены два настенных кронштейна, предусмотренные для крепления верхней части шкафа на стене. В результате обеспечивается особо надежная установка шкафов.

### 3.3.4 Механическое соединение отдельно поставленных блоков для транспортировки

Следующие шкафы поставляются в виде двух отдельных блоков для транспортировки:

- 3-фазный перем. ток 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0

- 3-фазный перем. ток 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
- 3-фазный перем. ток 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0

На левой части шкафа имеется маркировка места "+Н.А24" и "+Н.А49", на правой части шкафа имеется маркировка места "+Н.А25" и "+Н.А50", где располагается также панель управления шкафа.

Для механического соединения двух частей шкафа в сопутствующем комплекте имеется ряд соединительных элементов. Эти соединительные элементы необходимо по возможности расположить равномерно.

### 3.3.5 Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция M21) или колпаков крышек (опция M23 / M54)

Для повышения степени защиты шкафов с IP20 (стандарт) до IP21, IP23 или IP54 поставляются дополнительные каплеуловители или колпаки крышек, которые необходимо устанавливать после монтажа шкафов.

#### Описание

Повышение степени защиты до IP21 достигается с помощью дополнительно устанавливаемого каплеуловителя. Каплеуловитель монтируется заподлицо со шкафным устройством с помощью распорки на расстоянии 250 мм над верхней крышкой шкафа. В результате все шкафы с каплеуловителем становятся выше на 250 мм.

Шкафные устройства со степенью защиты IP23 поставляются с дополнительными колпаками крышек, а также вентиляционными решетками из пластика и пластиковой сеткой на входе (двери) и выходе воздуха (колпаки крышек). Колпаки крышки сдвинуты сбоку и спереди заподлицо к шкафам и на задней панели настолько, что воздух может выходить также при установке на стене. Воздух выходит через переднюю и заднюю панель. Колпак крышки крепится путем соединения винтами четырех отверстий в шкафу для крюка крана. В результате установки колпаков крышек шкафы становятся выше на 400 мм.

Шкафные устройства со степенью защиты IP54 поставляются с дополнительными колпаками крышек, а также вентиляционными решетками из пластика и фильтровальным материалом на входе (двери) и выходе воздуха (колпаки крышек). Установка и замена фильтровального материала осуществляются снаружи, что делается легко. Воздух выходит через переднюю и заднюю панель. Во обеспечение степени защиты IP54 требуется исправный фильтровальный материал, в связи с чем он должен периодически заменяться в соответствии с преобладающими условиями окружающей обстановки.

### Монтаж каплеуловителя для повышения степени защиты до IP21 (опция M21)

1. Демонтируйте при необходимости имеющиеся вспомогательные элементы для транспортировки краном.
2. Установите распорки на предусмотренных для монтажа точках на крышке шкафа. По обстоятельствам для монтажа требуется демонтаж защитной решетки.
3. Установите каплеуловитель на распорках:

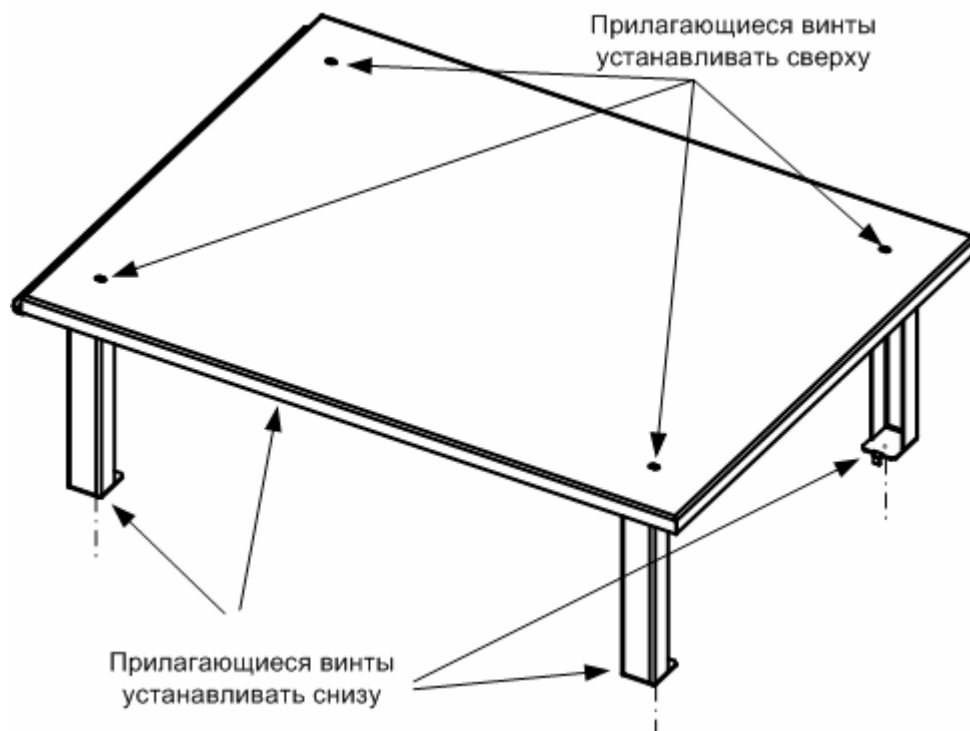


Рис. 3-1 Установленный каплеуловитель

### Монтаж колпака крышки для повышения степени защиты до IP23 / IP54 (опция M23 / M54)

1. Демонтируйте при необходимости имеющиеся вспомогательные элементы для транспортировки краном.
2. Удостоверьтесь, что на верхней части шкафа отсутствует крышка с отверстиями (она могла быть установлена, что обусловлено производством).
3. Только для опции M54:  
Наклейте на поверхность прилегания колпака крышки на верхней части шкафа уплотнительную ленту из сопутствующего комплекта поставки.
4. Установите колпак крышки на предусмотренных для монтажа точках (точки крепления вспомогательных элементов для транспортировки краном) на крышке шкафа.

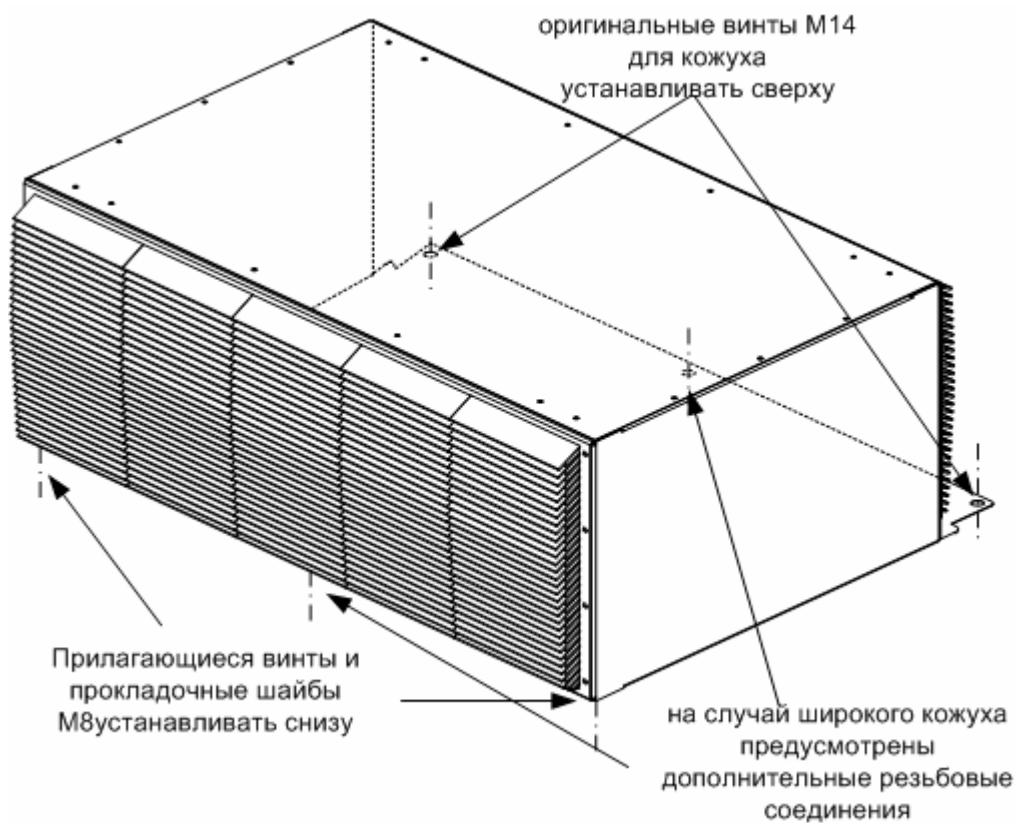


Рис. 3-2 Монтаж колпака крышки

### 3.3.6 Питание сверху (опция M13), подключение двигателя сверху (опция M78)

#### Питание сверху

Для опций M13 или M78 шкафное устройство снабжается дополнительным колпаком крышки. Внутри этого колпака крышки находятся соединительные накладки для силового кабеля, а также шина для механического крепления кабелей, экранирующая шина ЭМС и шина РЕ.

В результате высота шкафа увеличивается на 405 мм. Шины для подключения сверху поставляются полностью смонтированными. В связи с транспортировкой колпаки крышки поставляются отдельно и их необходимо установить со стороны оборудования. Вместе с опциями M23 и M54 поставляются дополнительно вентиляционные решетки из пластика и фильтровальные холсты.

Для ввода кабеля предусмотрена монтажная плита из алюминия толщиной 5 мм без отверстий на крышке колпака. В зависимости от количества кабелей и используемого их сечения на этой монтажной плите со стороны оборудования необходимо сделать отверстия для установки резьбовых соединений с целью ввода кабеля.

---

#### УКАЗАНИЕ

Подключение кабеля цепи управления или подключение опциональных сопротивлений тормоза осуществляется и далее снизу.

---

#### Монтаж колпака крышки

1. Демонтируйте при необходимости имеющиеся вспомогательные элементы для транспортировки краном.
2. Только для опции M54:  
Наклейте на поверхность прилегания колпака крышки на верхней части шкафа уплотнительную ленту из сопутствующего комплекта поставки.
3. Установите колпак крышки на предусмотренных для монтажа точках (точки крепления вспомогательных элементов для транспортировки краном) на крышке шкафа.
4. Для крепления силового кабеля необходимо демонтировать переднюю панель колпака крышки.

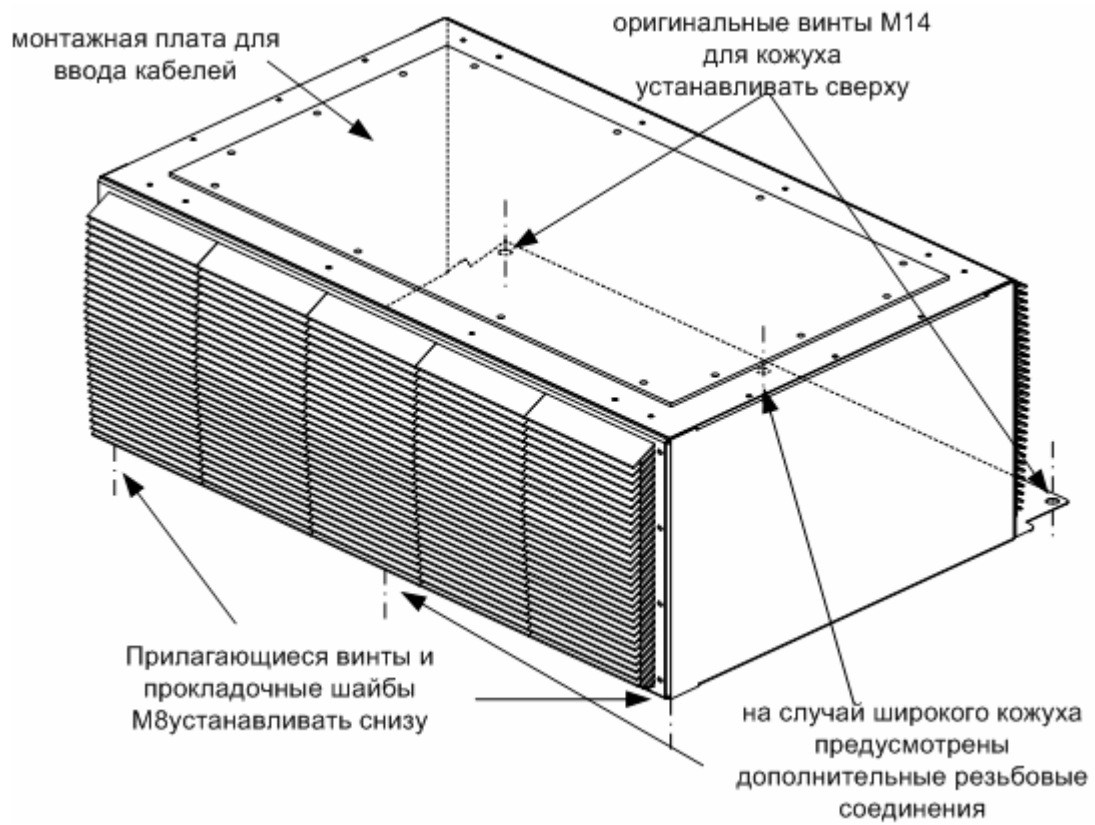


Рис. 3-3 Монтаж колпака крышки для M13 / M78





# Электрический монтаж

# 4

## 4.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются:

- Создание электрических соединений на шкафном устройстве
- приведение напряжения вентилятора и внутреннего питания в соответствие с местными условиями (сетевому напряжению)
- Клеммная колодка заказчика и ее интерфейсы
- Интерфейсы дополнительных опций

## 4.2 Контрольный список для электрического монтажа

При электрическом монтаже шкафного устройства выполните действия в соответствии со следующим контрольным списком: Прежде чем начинать работы на устройстве, прочитайте раздел «Указания по технике безопасности» в начале настоящего руководства по эксплуатации.

### УКАЗАНИЕ

Пожалуйста, поставьте в правой колонке соответствующий крестик, если в комплект поставки входит соответствующая опция. После завершения монтажных работ пометьте также крестиком выполненные отдельные рабочие операции.

Поз.	Выполняемая работа	Имеется / выполнено	
	<b>Силовые подключения</b>		
1	Для отдельно поставленных блоков для транспортировки необходимо создать электрические соединения на обеих частях шкафа (смотрите главу 4.6).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Силовые кабели для сети и двигателя необходимо разделить по длине в соответствии с окружающей обстановкой и условиями проводки и уложить. Максимально допустимые длины кабелей между преобразователем и двигателем должны выдерживаться в зависимости от используемых кабелей (смотрите главу 4.7.1). Заземление двигателя должно проходить назад непосредственно к шкафу. Кабели должны подсоединяться к клеммам шкафа надлежащим образом с моментом затяжки 50 нм. На двигателе и низковольтном распределительном устройстве кабели также должны подсоединяться с необходимым моментом затяжки.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	При очень больших мощностях разделители (-Q98, -Q99) соединений промежуточных контуров должны быть замкнуты или разомкнуты вместе (смотрите главу 4.7.2).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Кабели между низковольтным распределительным устройством и шкафом должны быть защищены сетевыми предохранителями для защиты линии (VDE 636, часть 10). Для модификации С необходимо использовать комбинированные предохранители для защиты линии и полупроводников (VDE 636, часть 40 / EN 60269-4). Соответствующие предохранители указаны в главе «Технические данные».	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Для разгрузки кабелей от усилий натяжения они должны быть закреплены на шине для крепления кабелей (С-шина).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	При использовании экранированных кабелей в соответствии с требованиями ЭМС на коробке выводов двигателя необходимо использовать резьбовые соединения, которые имеют большую площадь контакта с экраном и соединяют его с корпусом. На шкафу кабели должны быть заземлены на большой площади с помощью крепежных хомутов, поставленных с экранирующей шиной в соответствии с требованиями по ЭМС. (Экранирующая шина входит в комплект для опции L00 или заказывается отдельно с опцией M70) (смотрите главу 4.5).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Поз.	Выполняемая работа	Имеется / выполнено
7	Экраны кабелей должны быть надеты надлежащим образом, а шкаф быть надлежащим образом заземлен в предусмотренных для этого местах (смотрите главу 4.5).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	Напряжение трансформатора вентилятора (-U1-T10) для модификации А и С и внутренне питание (-A1-T10) для модификации А (только для опций L13, L26, L83, L84, L86, L87) должно быть приведено в соответствие с сетевым напряжением шкафного устройства (смотрите главу 4.7.4).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9	При эксплуатации с незаземленной сетью / сетью IT необходимо удалить соединительную скобу для подавления основных помех (смотрите главу 4.7.6).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10	Дата изготовления определяется по фирменной табличке. Если время до первого ввода в эксплуатацию или время простоя шкафного устройства меньше 2 лет, то формирование конденсаторов промежуточного контура не требуется. Если время простоя составляет более 2 лет, необходимо провести формирование в соответствии с описанием в разделе «Техобслуживание и уход».	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11	При внешнем вспомогательном питании кабели для 230 В перем. тока должны подсоединяться к клемме -X40 или к клемме -X9 для 24 В пост. тока (смотрите главу 4.8).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12	Опция L10 Фильтр du/dt + VPL При вводе в эксплуатацию необходимо выбрать фильтр с помощью STARTER или AOP30. Рекомендуется контроль выбора путем проверки настройки p0230 = 2. Необходимая параметризация выполняется автоматически (смотрите главу 4.10.1).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13	Опция L15 Синусный фильтр При вводе в эксплуатацию необходимо выбрать фильтр с помощью STARTER или AOP30. Рекомендуется контроль выбора путем проверки настройки p0230 = 3. Необходимая параметризация выполняется автоматически (смотрите главу 4.10.3).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
14	Опция L19 Подсоединение внешних вспомогательных устройств Для обеспечения питания внешних вспомогательных устройств (например, внешний вентилятор с двигателем) привод необходимо подключить надлежащим образом к клеммам -X155:1 (L1) ... -X155:3 (L3). Сетевое напряжение вспомогательного привода должно соответствовать входному напряжению шкафного устройства. Ток нагрузки должен составлять не более 10 А и быть согласован с подключенным источником потребления (смотрите главу 4.10.4).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> установленное значение <input type="text"/>
15	Опция L50 Освещение шкафа с розеткой Вспомогательное питание на 230 В для освещения шкафа с интегрированной розеткой для сервисного обслуживания должно подключаться к клемме -X390 и быть защищено со стороны предприятия предохранителем не более 10 А (смотрите главу 4.10.7).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Поз.	Выполняемая работа		Имеется / выполнено	
16	Опция L55 Подогрев шкафа для исключения конденсации	Вспомогательное питание на 230 В для подогрева шкафа и исключения конденсации (230 В / 50 Гц, 100 Вт / или при ширине шкафа от 800 до 1200 мм 230 В / 50 Гц 2 x 100 Вт) должно подключаться к клеммам -X240: 1 – 3 и защищаться предохранителем не более 16 А (смотрите главу 4.10.8).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Подсоединения для сигналов</b>				
17	Работа шкафного устройства от вышестоящей системы управления/щита управления. Кабели цепи управления должны подключаться в соответствии с использованием интерфейсов и укладываться в соответствии с экраном. Кабели для цифровых и аналоговых сигналов должны прокладываться отдельно с учетом воздействия помех и должно соблюдаться расстояние между силовыми кабелями.  При использовании аналоговых входов на клеммной колодке заказчика в качестве входов для тока или напряжения необходимо помнить, что переключатель S5.0 или S5.1 необходимо соответственно отрегулировать (смотрите главу 4.9.1).		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Опция K50 Модуль датчика SMC30	Для регистрации фактической частоты вращения двигателя используется модуль датчика SMC30. Модулем датчика SMC30 поддерживаются следующие датчики: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TTL-датчики</li> <li>• НТЛ-датчики</li> </ul> В заводской настройке установлен НТЛ-датчик, биполярный, с 1024 импульсами на один оборот (смотрите главу 4.10.17).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Подсоединение защитных и контрольных устройств</b>				
19	Опция L45 Кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ	Контакты кнопочного выключателя АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ расположены на клемме -X120 и могут использоваться в этом месте для ответвления с целью их увязки в концепцию защиты со стороны предприятия (смотрите главу 4.10.6).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Опция L57 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0 (230 В перем. тока / 24 В пост. тока)	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0 влияет на неуправляемый останов привода. Вместе с опцией L45 дополнительное соединение не требуется. Однако при увязке шкафного устройства с внешней цепью защиты контакт необходимо закольцевать через клеммную колодку -X120 (смотрите главу 4.10.9).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Поз.	Выполняемая работа		Имеется / выполнено	
21	Опция L59 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИ Е категории 1 (230 В пост. тока)	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 1 влияет на управляемый останов привода. При этом из-за характеристики нагрузки и необходимого времени для останова может потребоваться использование блоков торможения (тормозные прерыватели и внешние тормозные резисторы). Вместе с опцией L45 дополнительное соединение не требуется. Однако при увязке шкафного устройства с внешней цепью защиты контакт необходимо закольцевать через клеммную колодку -X120 (смотрите главу 4.10.10).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Опция L60 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИ Е категории 1 (24 В пост. тока)	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 1 влияет на управляемый останов привода. При этом из-за характеристики нагрузки и необходимого времени для останова может потребоваться использование блоков торможения (тормозные прерыватели и внешние тормозные резисторы). Вместе с опцией L45 дополнительное соединение не требуется. Однако при увязке шкафного устройства с внешней цепью защиты контакт необходимо закольцевать через клеммную колодку -X120 (смотрите главу 4.10.11).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Опция L61/L62 Блок торможения 25 / 50 кВт	Соединительные кабели и заземление к тормозному резистору должны подсоединяться к блоку контактных зажимов -X5: 1/2. Необходимо установить соединение между термовыключателем и клеммной колодкой заказчика -A60. При вводе в эксплуатацию через AOP30 необходимо выполнить настройки для обработки «внешней неисправности 3». Необходимо выполнить настройки для обработки термовыключателя как «внешняя неисправность 2» (смотрите главу 4.10.12).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Опция L83 Защита двигателя с термистором (предупрежден ие)	К устройству защиты двигателя с термистором -F127 требуется подсоединить к клеммам T1 и T2 датчики температуры с позистором (резисторы с положительным ТКС типа А) для отключения (см. главу 4.10.13).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Опция L84 Устройство защиты двигателя с термистором (отключение)	К устройству защиты двигателя с термистором -F125 требуется подсоединить к клеммам T1 и T2 датчики температуры с позистором (резисторы с положительным ТКС типа А) для предупреждения или отключения (смотрите главу 4.10.13).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Опция L86 Блок обработки PT100	Для обработки PT100 необходимо подсоединить термометры сопротивлений к блоку обработки -A140. При этом подсоединение датчиков PT100 возможно по двухпроводной или трехпроводной схеме. Относительно обработки (учет заводской настройки) необходимо учитывать разделение датчиков на две группы (смотрите главу 4.10.14).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Поз.	Выполняемая работа		Имеется / выполнено
27	Опция L87 Контроль изоляции	<p>Контроль изоляции может работать только в изолированной сети. Необходимо учитывать, что в гальванически соединенной друг с другом сети может работать только один контроль изоляции. Сигнальные реле должны быть соответственно подсоединены к системе управления со стороны предприятия или в случае отдельных приводов (питание шкафного устройства через один из трансформаторов выпрямителя тока, закрепленного за шкафным устройством) увязаны с цепью предупреждения шкафного устройства (смотрите главу 4.10.15).</p> <p>При этом необходимо учитывать также пункт 9: «При эксплуатации с незаземленной сетью / сетью IT необходимо удалить соединительную скобу для подавления основных помех (смотрите главу 4.7.6).»</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

### Необходимый инструмент

Для монтажа подсоединений вам понадобятся:

- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 10
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 13
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 16/17
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 18/19
- Торцовый шестигранный ключ - размер 8
- Динамометрический ключ до 50 нм
- Отвертка - размер 2
- Отвертка, звездообразная T20
- Отвертка, звездообразная T30

## 4.3 Важные меры предосторожности

---



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Шкафные устройства работают на высоком напряжении. Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии.

Любые работы на устройстве должны выполняться только квалифицированным персоналом.

В результате несоблюдения этого предупреждения возможны смерть, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.

Работы на вскрытом устройстве должны выполняться с осторожностью, поскольку могут сохраняться внешние напряжения питания. Также при останове двигателя силовые клеммы и клеммы цепи управления могут находиться под напряжением.

Из-за конденсаторов промежуточного контура после выключения в устройстве в течение 5 мин. все еще сохраняется опасное напряжение. Поэтому вскрытие устройства допускается лишь после соответствующего времени ожидания.

Формирование конденсаторов промежуточного контура:

Время хранения не должно превышать два года. При длительном хранении при вводе в эксплуатацию необходимо сформировать промежуточные контуры конденсаторов устройств.

Формирование описано в главе «Техобслуживание и уход».

Эксплуатационник отвечает за установку и подключение двигателя, преобразователя и других устройств в соответствии с принятыми техническими правилами в стране, где производится установка, а также в соответствии с другими действующими региональными предписаниями. При этом необходимо особенно учитывать размеры кабеля, предохранители, заземление, отключение, расцепление и максимальную токовую защиту.

При срабатывании в какой-либо ветви цепи тока защитного устройства, возможно, что выключение произошло из-за тока утечки. Для снижения риска возникновения пожара или поражения током необходимо проверить токоведущие детали и другие компоненты шкафного устройства и заменить поврежденные части. При срабатывании защитного устройства необходимо найти причину отключения и устранить ее.

---

### УКАЗАНИЕ

Шкафные устройства стандартной конструкции оснащены защитой от прикосновения в соответствии с BGV A 3 согласно DIN 57 106 Часть 100 / VDE 0106 Часть 100.

На модификации с опцией M60 дополнительно установлены защитные крышки, которые при открытой двери шкафа обеспечивают повышенную защиту от прикосновения к деталям, находящимся под напряжением. Данные защитные крышки необходимо по обстоятельствам демонтировать для проведения монтажных работ и работ по подсоединению. По завершении работ эти защитные крышки необходимо надлежащим образом устанавливать на место.

---

## 4.4 Знакомство с ЭМС

Под электромагнитной совместимостью (ЭМС) понимается способность электрических устройств работать безотказно в заданных электромагнитных условиях, не оказывая при этом недопустимого влияния на окружение.

Таким образом ЭМС представляет собой качественную характеристику для

- Собственная помехоустойчивость: устойчивость к внутренним электрическим возмущающим воздействиям
- Внешняя помехоустойчивость: устойчивость к электрическим возмущающим воздействиям вне системы
- Уровень возмущения: влияние на окружение путем электромагнитного излучения

Для безотказной работы шкафного устройства в системе нельзя не учитывать воздействие на окружение. Поэтому к конструкции системы относительно ЭМС ставятся особые условия.

### Надежность в эксплуатации и помехоустойчивость

Для обеспечения максимальной надежности в эксплуатации и помехоустойчивости всей системы (преобразователь, автоматика, приводная машина и т.д.) со стороны изготовителя преобразователя и эксплуатационника требуются соответствующие меры. Лишь при соблюдении всех этих мер возможна гарантия безупречной работы преобразователя, а также выполнение требований (89/336/EWG), предписанных законом.

### Уровень возмущения

Требования ЭМС к «приводным системам с регулируемой частотой вращения» описаны в стандарте EN 61800 – 3. В этой норме ставятся требования к преобразователям с рабочими напряжениями ниже 1000 В. В зависимости от места установки приводной системы даны определения различным окружающим обстановкам и категориям.

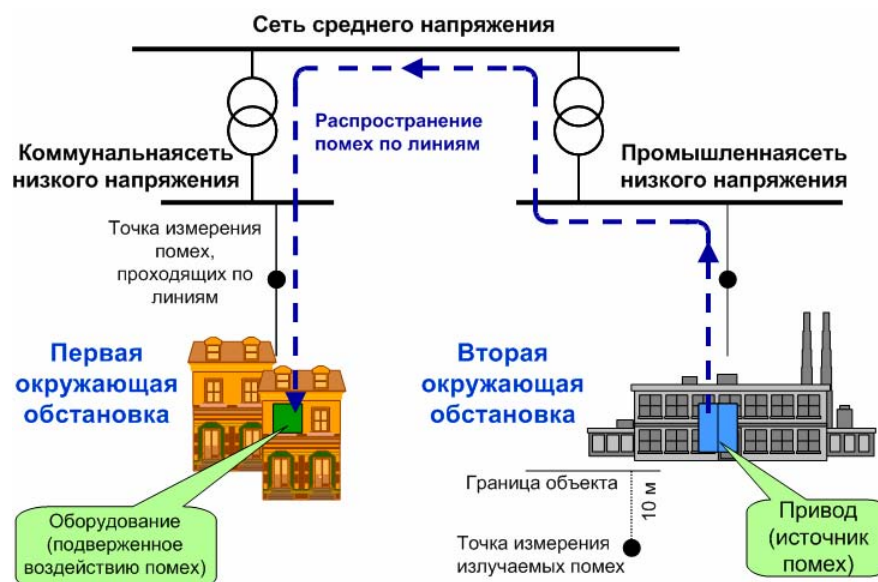


Рис. 4-1 Определение Первой и Второй окружающей обстановки



<b>Первая окружающая обстановка</b>	<b>C1</b>	<b>Вторая окружающая обстановка</b>
	<b>C2</b>	
	<b>C3</b>	
	<b>C4</b>	

Рис. 4-2 Определение категорий C1 ... C4

**Определение Первой и Второй окружающей обстановки**

- Первая окружающая обстановка:  
Жилые здания или места, в которых приводная система подключена к общественной сети с низким напряжением без трансформатора.
- Вторая окружающая обстановка:  
Промышленные зоны, получающие питание через собственный трансформатор из сети со средним напряжением.

**Определение категорий C1 ... C4**

- Категория C1:  
Номинальное напряжение <1000 В, применение в первой окружающей обстановке без ограничений
- Категория C2:  
Стационарные приводные системы, номинальное напряжение <1000 В для применения во второй окружающей обстановке. Применение в первой окружающей обстановке при сбыте и монтаже квалифицированным персоналом.
- Категория C3:  
Номинальное напряжение <1000 В, применение исключительно во второй окружающей обстановке.
- Категория C4:  
Номинальное напряжение  $\geq 1000$  В или для номинальных токов  $\geq 400$  А в комплексных системах во второй окружающей обстановке.

## 4.5 Конструкция, отвечающая требованиям ЭМС

Ниже приведены в краткой форме некоторые основные сведения и рекомендации, которые должны помочь вам при соблюдении Директив ЭМС и ЕС.

### Монтаж шкафа

- Соедините лакированные или анодированные металлические детали фиксирующими зубчатыми шайбами или удалите изолирующее покрытие.
- Применяйте неокрашенные обезжиренные металлические монтажные листы.
- Установите центральное соединение между корпусом и системой защитного провода (земля).

### Прерывания экранирования

- Шунтируйте прерывания экранирования, например, на клеммах, выключателях, контакторах, по возможности с низким полным сопротивлением и большой площадью.

### Использовать большие сечения

- Изготовьте заземляющие кабели и кабели для соединения с корпусом с большим сечением, а еще лучше - из многопроволочных гибких проводов или тонкопроволочного кабеля.

### Подводку к электродвигателю проложите отдельно

- Расстояние от провода двигателя до сигнального провода должно быть > 20 см. Не прокладывайте сетевой провод и провод двигателя параллельно.

### Обеспечение потенциала земли между модулями с сильно отличающимся потенциалом помех

- Расположите сглаживающий кабель параллельно кабелю цепи управления, сечение кабеля должно составлять не менее 16 мм<sup>2</sup>.
- Если необходимо коммутировать реле, контакторы и индуктивные или емкостные нагрузки, то коммутируемые реле или контакторы должны иметь помехоподавляющие устройства.

### Прокладка проводов

- Проложите провода, испускающие помехи или чувствительные к помехам, с возможно большим расстоянием в пространстве друг от друга.
- Помехоустойчивость повышается, если провода прокладываются близко к потенциалу корпуса. Поэтому рекомендуется прокладка в кромках и на потенциале корпуса.
- Заземлите резервный кабель по крайней мере на одной стороне.
- Укоротите длинные кабели или проложите их в помехозащищенных местах. В противном случае могут возникнуть дополнительные места связи.

- Провода или кабели, по которым передаются сигналы разного класса, должны пересекаться под прямым углом, особенно когда речь идет о чувствительных и несущих помехи сигналах.
  - Класс 1:  
неэкранированные провода для постоянного тока  $\leq 60$  В  
неэкранированные провода для переменного тока  $\leq 25$  В  
экранированные аналоговые сигнальные провода  
экранированные провода шин и передачи данных  
схемы подключения устройств управления, провода датчиков  
инкрементных/абсолютных значений
  - Класс 2:  
неэкранированные провода для постоянного тока  $> 60$  В и  $\leq 230$  В  
неэкранированные провода для переменного тока  $> 25$  В и  $\leq 230$  В
  - Класс 3:  
неэкранированные провода переменного/постоянного тока для  $> 230$  В  
и  $\leq 1000$  В

### Подсоединение экранов

- Не разрешается использовать экраны для прохождения тока. Таким образом, экран не должен одновременно выполнять функцию нулевого провода (N) или защитного провода (PE).
- Установите экраны с большой площадью контакта. Это можно сделать с помощью заземляющих скоб, заземляющих зажимов или заземляющих винтовых соединений.
- Избегайте удлинения экрана до точки заземления при помощи (гибкой) проволоки, эффективность экранирования уменьшится из-за этого на значение, достигающее до 90 %.
- Установите экран непосредственно после входа провода в распределительный шкаф на экранирующей шине. Удалите полностью изоляцию с экранированного кабеля и доведите экран до подсоединения устройства, однако не устанавливайте его там повторно.

### Подсоединение периферийных устройства

- Установите соединение с корпусом с другими распределительными шкафами, частями оборудования и децентрализованными устройствами с возможно большим сечением и низким полным сопротивлением, не менее  $16 \text{ мм}^2$ .
- Заземлите неиспользованные провода с одной стороны в распределительном шкафу.
- Выберите расстояние от проводов подачи энергии до сигнальных проводов по возможности большим, однако, не менее 20 см. При этом действительно следующее: чем длиннее параллельная прокладка, тем больше расстояние. Если невозможно соблюдать расстояние, необходимо предусмотреть другие меры экранирования.
- Предотвратите большие шлейфы проводов.

### Фильтрация проводов

- При необходимости фильтровать провода подключения к сети и провода питания устройств и модулей в распределительном шкафу, чтобы уменьшить возмущающие воздействия, входящие или выходящие через провод.

- Для ограничения возмущающего излучения SINAMICS G150 в соответствии со стандартом оснащен помехоподавляющим фильтром в соответствии с предельными значениями, установленными в категории С3. Для использования в первой окружающей обстановке (категория С2) опционально по заказу возможен фильтр.

## 4.6 Электрическое соединение отдельно поставленных блоков для транспортировки

По завершении механического монтажа на отдельно поставленных блоках для транспортировки необходимо установить следующие электрические соединения между правой и левой частями шкафов:

- Соединение РЕ-шин
- Подключение соединения промежуточного контура
- Соединение электропитания 24 В пост. тока, 230 В перемен. тока, сигнальных проводов
- Соединение топологии DRIVE-CLiQ

### 4.6.1 Соединение РЕ-шин

Для соединения РЕ-шин двух частей шкафа в сопутствующем комплекте имеется соединительная перемычка.

#### Установка соединения

1. Ослабьте на правой стороне левой части шкафа на РЕ-шине 1 гайку M12, удалите гайку, шайбу и болт.
2. Ослабьте на левой стороне правой части шкафа на РЕ-шине 1 гайку M12, удалите гайку, шайбу и болт.
3. Установите соединительную перемычку позади РЕ-шин соединяемых частей шкафов.
4. Вставьте винты спереди в накладки для заземления РЕ-шин.
5. Вновь установите шайбы и гайки.
6. Затяните гайки (момент затяжки: 50 Нм).

### 4.6.2 Подключение соединения промежуточного контура

Для подключения соединения промежуточного контура обеих частей шкафов предусмотрены предварительно подготовленные кабели.



---

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя путать контакты при подсоединении, и они не должны быть короткозамкнутыми!

Из-за перепутывания или короткого замыкания соединений промежуточного контура шкафовое устройство получит повреждения!

---

### Установка соединения

1. Установите соединение (номер кабеля –W001) между вводом DCPS (секция шкафа +H.A49) и разделителем –Q98 (секция шкафа +H.A25).
2. Установите соединение (номер кабеля –W002) между вводом DCNS (секция шкафа +H.A49) и разделителем –Q99 (секция шкафа +H.A25).

### 4.6.3 Соединение электропитания и сигнальных проводов

Необходимо подсоединить соединительные кабели для 24 В пост. тока и 230 В переем. тока для электропитания левой части шкафа и для сигнальных проводов. Это 3 соединительных кабеля, которые необходимо подсоединить соответственно в направлении от правой части шкафа (секция шкафа +H.A25) в нижние блоки штекеров в левой части шкафа (секция шкафа +H.A24).

1. Соединительный кабель с маркировкой для штекера –A1–X97 в нижний блок штекеров -A1–X97.
2. Соединительный кабель с маркировкой для штекера –A1–X98 в нижний блок штекеров -A1–X98.
3. Соединительный кабель с маркировкой для штекера –A1–X99 в нижний блок штекеров -A1–X99.

Кабели необходимо проложить таким образом, чтобы возмущающее влияние силовых кабелей на соединительные кабели не было возможным.

### 4.6.4 Соединение топологии DRIVE-CLiQ

Необходимо установить соединение DRIVE-CLiQ от силового модуля в левой части шкафа (секция шкафа +H.A49) к модулю регулирования CU320 (секция шкафа +H.A50).

Вставленный на заводе соединительный кабель (номер кабеля –W003) в силовой модуль необходимо вставить в гнездо DRIVE-CLiQ –X102 модуля регулирования. Кабель необходимо проложить таким образом, чтобы возмущающее влияние силовых кабелей на соединение DRIVE-CLiQ не было возможным.

## 4.7 Силовые подключения

---



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Из-за перепутывания входных и выходных зажимов шкафное устройство получит повреждения!
  - Из-за перепутывания или короткого замыкания клемм промежуточного контура шкафное устройство получит повреждения!
  - Необходимо выполнить монтаж катушек возбуждения контакторов и реле, подсоединенных к той же сети, что и шкафное устройство, или находящихся рядом со шкафным устройством, с ограничителями перенапряжений, например RC-звеньями.
  - Шкафное устройство не должно работать от предохранительного автомата FI (DIN VDE 0160).
- 

### 4.7.1 Сечения вводов, длина линии

#### Сечения вводов

Для конкретного шкафного устройства сечения вводов для подключения к сети, подключения двигателя и заземления шкафа указаны в таблице в разделе «Технические данные».

#### Длина линии

Максимальные длины подсоединяемых кабелей указаны для традиционных или рекомендованных компанией SIEMENS типов кабелей. Большие длины кабелей разрешается использовать лишь после консультации.

Указанная длина кабеля представляет собой фактическое расстояние между шкафным устройством и двигателем с учетом таких факторов, как параллельная укладка, способность переноса тока и коэффициент укладки.

- неэкранированные кабели (например, Protodur NYY): макс. 450 м
- экранированные кабели (например, Protodur NYCWY, Protodur EMV 3 Plus): макс. 300 м

---

### УКАЗАНИЕ

На рекомендованных компанией Siemens экранированных кабелях типа PROTOFLEX-EMV-3 PLUS установлен защитный провод из трех симметрично расположенных защитных проводов. В данном случае защитные провода необходимо по отдельности снабжать наконечниками и заземлять. Кабель имеет дополнительную медную экранирующую концентрическую оплетку из тонкого провода. Для соблюдения подавления радиопомех согласно EN55011 экран должен контактировать с двух сторон и на большой площади.

На стороне двигателя в этом случае рекомендуется использование для коробки выводов винтовых соединений для кабеля, соответственно контактирующих с экраном на большой площади.

---

### Минимальные длины провода двигателя при 12-импульсном питании и подключении к двигателю с одной системой обмотки

При 12-импульсном питании и подключении к двигателю с одной системой обмотки для следующих шкафных устройств необходимо учитывать минимальные длины проводов двигателя, если не установлен дроссель двигателя (опция L08).

Таблица. 4-1 Минимальные длины проводов

Номер для заказа	Мощность [кВт]	Минимальная длина провода [м]
<b>3-фазный перем. ток 380 В – 480 В</b>		
6SL3710-2GE41-1AA0	630	30
6SL3710-2GE41-4AA0	710	25
6SL3710-2GE41-6AA0	900	20
<b>3-фазный перем. ток 500 В – 600 В</b>		
6SL3710-2GF38-6AA0	630	30
6SL3710-2GF41-1AA0	710	25
6SL3710-2GF41-4AA0	1000	20
<b>3-фазный перем. ток 660 В – 690 В</b>		
6SL3710-2GH41-1AA0	1000	25
6SL3710-2GH41-4AA0	1350	20
6SL3710-2GH41-5AA0	1500	20

#### 4.7.2 Включение/выключение разделителей

Следующие шкафные устройства оснащены разделителями ((–Q98 и –Q99) в секции шкафа +H.A25, с помощью которых можно устанавливать или разрывать соединение промежуточных контуров параллельно включенных частей шкафа.

- для 3-фазного перем. тока 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0
- для 3-фазного перем. тока 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
- для 3-фазного перем. тока 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что оба разделителя –Q98 и –Q99 замкнуты или разомкнуты вместе в соответствии со следующими уставками. Неправильная установка разделителей может привести к повреждению шкафного устройства.

**6-импульсное питание -> Разомкнуть разделители**

При 6-импульсном питании разделители –Q98 и –Q99 должны быть разомкнуты, промежуточные контуры не должны быть соединены, что обеспечено в состоянии поставки.

**12-импульсное питание -> Замкнуть разделители**

При 12-импульсном питании разделители –Q98 и –Q99 должны быть замкнуты, промежуточные контуры должны быть соединены.

**4.7.3 Подсоединение проводов двигателя и сетевых проводов****Подсоединение проводов двигателя и сетевых проводов к шкафному устройству**

---

**УКАЗАНИЕ**

Положение мест соединений приведено в схеме расположения в закладке 3.

---

1. Откройте шкаф, при необходимости снимите крышки перед панелью присоединений проводов двигателя (соединения U2/T1, V2/T2, W2/T3; X2) и сетевых проводов (соединения U1/L1, V1/L2, W1/L3; X1).
  2. Снимите или подвиньте нижний лист под панелью присоединений для ввода проводов двигателя.
  3. Соедините винтами защитное заземление (PE) в предусмотренных точках в шкафу с соответствующим присоединением с символом заземления (50 Нм для M12).
- 

**УКАЗАНИЕ**

Для модификации С подсоедините сначала сетевые провода, а затем провода двигателя.

---

4. Соедините провода двигателя с местами соединений винтами.  
Следите за правильной последовательностью соединения проводов U2/T1, V2/T2, W2/T3 und U1/L1, V1/L2, W1/L3!
- 

**ОСТОРОЖНО**

Затяните винты с предусмотренным моментом затяжки (50 Нм для M12). В противном случае соединительные контакты при эксплуатации могут обгореть.

---

**УКАЗАНИЕ**

Заземление двигателя должно проходить назад непосредственно к шкафному устройству и быть подключено в этом месте.

---



## Направление вращения двигателя

На асинхронных машинах с полем правого вращения (если смотреть на приводной вал) двигатель должен подключаться к шкафному устройству следующим образом.

Таблица 4-2 Соединительные клеммы шкафного устройства и двигателя

Шкафное устройство (соединительные клеммы)	Двигатель (соединительные клеммы)
U2/T1	U
V2/T2	V
W2/T3	W

При левом вращающемся поле (если смотреть на приводной вал) необходимо поменять две фазы по сравнению с подсоединением правого вращающегося поля.

---

### УКАЗАНИЕ

Если оказалось, что при монтаже кабеля было подсоединено неправильное вращающееся поле, и нельзя поправить вращающееся поле путем дополнительной перемены кабелей двигателя, то можно изменить вращающееся поле путем задания отрицательного заданного значения или при помощи параметризации преобразователя.

У двигателей, которые могут работать по схеме звезды/треугольника, необходимо обращать внимание на правильное соединение обмоток. Пожалуйста, посмотрите в соответствующей документации для двигателя и учтите соответствующее напряжение изоляции для эксплуатации шкафного устройства.

---

#### 4.7.4 Согласование напряжения вентилятора (-U1 -T10)

Электропитание вентилятора устройства (1-фаз. перем. ток, 230 В) в силовом модуле (-U1 -T10) генерируется из главной сети с помощью трансформатора. Позиция трансформатора указана в схемах расположения из комплекта поставки.

Для точного согласования с соответствующим напряжением в сети трансформатор с первичной стороны оснащен выводами. В состоянии поставки выводы всегда установлены на максимальный уровень. При использовании более низкого сетевого напряжения на трансформаторе необходимо активировать соответствующий вывод.

##### УКАЗАНИЕ

На следующих шкафных устройствах установлены два трансформатора (-U1 -T10 и -T20). На этих устройствах обе клеммы с первичной стороны необходимо регулировать совместно.

- для 3-фазного перем. тока 380 В – 480 В: 6SL3710-1GE41-0\_A0
- для 3-фазного перем. тока 500 В – 600 В: 6SL3710-1GF37-4\_A0, 6SL3710-1GF38-1\_A0
- для 3-фазного перем. тока 660 В – 690 В: 6SL3710-1GH37-4\_A0, 6SL3710-1GH38-1\_A0

##### УКАЗАНИЕ

На следующих шкафных устройствах установочные клеммы необходимо регулировать на обеих частях шкафов:

- для 3-фазного перем. тока 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0
- для 3-фазного перем. тока 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
- для 3-фазного перем. тока 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0

Вводы на установочных клеммах необходимо завести на клеммы на «0» и сетевое напряжение.

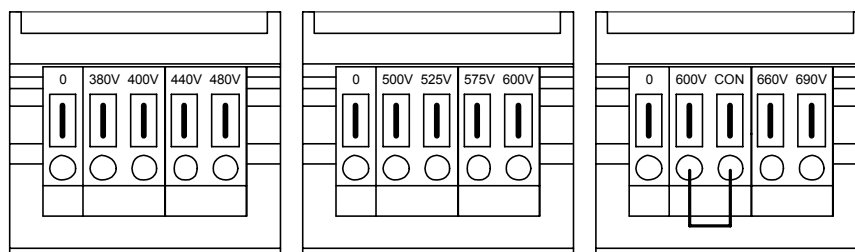


Рис. 4-3 Установочные клеммы для трансформатора вентилятора (3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В / 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В / 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В)

Согласование имеющегося сетевого напряжения с установкой на трансформаторе вентилятора определяется по Таблица 4 -3 до Таблица 4 -5.

### УКАЗАНИЕ

На трансформаторе вентилятора 3-фазн. перем. ток 660 В – 690 В установлена перемычка между клеммой «600 В» и клеммой «CON». Клеммы «600 В» и «CON» зарезервированы для внутреннего использования.

### ОСТОРОЖНО

Если клеммы на перебрасываются на фактическое сетевое напряжение, то в этом случае:

- обеспечение требуемой мощности охлаждения невозможно, поскольку вентилятор вращается слишком медленно.
- возможен выход из строя предохранителей вентилятора из-за тока перегрузки.

### УКАЗАНИЕ

Номера для заказа дефектных предохранителей вентилятора вы найдете в перечне запасных частей.

Таблица 4 -3 Согласование имеющегося сетевого напряжения с установкой на трансформаторе вентилятора (3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В)

Сетевое напряжение	Вывод трансформатора вентилятора (-U1 -T10)
380 В ± 10 %	380 В
400 В ± 10 %	400 В
440 В ± 10 %	440 В
480 В ± 10 %	480 В

Таблица 4-4 Согласование имеющегося сетевого напряжения с установкой на трансформаторе вентилятора (3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В)

Сетевое напряжение	Вывод трансформатора вентилятора (-U1 -T10)
500 В ± 10 %	500 В
525 В ± 10 %	525 В
575 В ± 10 %	575 В
600 В ± 10 %	600 В

Таблица 4 -5 Согласование имеющегося сетевого напряжения с установкой на трансформаторе вентилятора (3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В)

Сетевое напряжение	Вывод трансформатора вентилятора (-U1 -T10)
660 В ± 10 %	660 В
690 В ± 10 %	690 В

#### 4.7.5 Согласование внутреннего электропитания (-A1 -T10, только для модификации А)

Для внутреннего электропитания шкафа 230 В перем. тока установлен трансформатор (-A1 -T10). Позиция трансформатора указана в схемах расположения из комплекта поставки.

В состоянии поставки выводы всегда установлены на максимальный уровень. Клеммы на первичной стороне трансформатора при необходимости следует перебросить на имеющееся сетевое напряжение.

Согласование имеющегося сетевого напряжения с установкой на трансформаторе для внутреннего электропитания определяется по Таблица 4-6 до Таблица. 4-8.

#### ВНИМАНИЕ

Если клеммы на перебрасываются на фактическое сетевое напряжение, то в этом случае внутреннее электропитание не будет корректным.

Таблица 4-6 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего электропитания (3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В)

Область сетевого напряжения	Ввод	Вводы согласующего трансформатора (-A1 -T10) LH1 – LH2
342 В – 390 В	380 В	1 - 2
391 В – 410 В	400 В	1 – 3
411 В – 430 В	415 В	1 – 4
431 В – 450 В	440 В	1 – 5
451 В – 470 В	460 В	1 – 6
471 В – 528 В	480 В	1 – 7

Таблица 4-7 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего электропитания, (3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В)

Область сетевого напряжения	Ввод	Вводы согласующего трансформатора (-A1 -T10) LH1 – LH2
450 В – 515 В	500 В	1 – 8
516 В – 540 В	525 В	1 – 9
541 В – 560 В	550 В	1 – 10
561 В – 590 В	575 В	1 – 11
591 В – 660 В	600 В	1 – 12

Таблица. 4-8 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего электропитания (3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В)

Область сетевого напряжения	Ввод	Вводы согласующего трансформатора (-A1 -T10) LH1 – LH2
591 В – 630 В	600 В	1 – 12
631 В – 680 В	660 В	1 – 14, клемма 12 и 13 перемкнуты
681 В – 759 В	690 В	1 – 15, клемма 12 и 13 перемкнуты

#### 4.7.6 Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору при работе от незаземленной сети

Если шкафное устройство работает от незаземленной цепи /сети IT, то в этом случае необходимо удалить соединительную скобу к помехоподавляющему конденсатору преобразователя (-U1).



Ослабить винты М4 (Torx T20) и удалить соединительную скобу

Рис. 4-4 Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору

---

#### УКАЗАНИЕ

На следующих шкафных устройствах соединительную скобу необходимо удалять на обеих частях шкафов:

- для 3-фазного перем. тока 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0
  - для 3-фазного перем. тока 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
  - для 3-фазного перем. тока 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0
-

## 4.8 Внешнее электропитание для вспомогательного питания из защищенной сети

### Описание

Внешнее вспомогательное питание рекомендуется всегда в том случае, если коммуникация и регулирование должны быть независимы от главной сети электропитания. В частности при слабой сети, где могут быть частые случаи кратковременных помех или сбоев в сети.

Дополнительно при внешнем питании, независимом от главной сети электропитания, при сбое главного питания возможно непрекращающееся отображение предупреждений и сообщений о неисправности на панели управления и внутренних защитных и контрольных устройствах.



### ОПАСНОСТЬ

При подключенном внешнем вспомогательном питании также при выключенном главном выключателе продолжает сохраняться опасное напряжение.

### ВНИМАНИЕ

Внешнее вспомогательное питание должно использоваться всегда в том случае, если необходимо использование функции автоматики повторного включения (WEA) при установленной опции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ (L57, L59, L60).

В противном случае функция автоматики повторного включения не работает.

Таблица 4-9 Возможности подключения внешнего вспомогательного питания в зависимости от выбранных опций

Опции шкафного устройства	Внешнее вспомогательное напряжение питания, независимое от главного электропитания			
	24 В пост. тока Клемма –X9	230 В перем. тока Клемма –X40	24 В пост. тока (Клемма –X9) 230 В перем. тока (Клемма –X40) <sup>*1)</sup>	230 В перем. тока (Клемма –X40) вместе с опциями L13 или L26 (при I > 800 А)
-Без следующих опций -Модификация С	X			
L13		X		
L26 (при I > 800 А)		X		
L83			X	X
L84			X	X
L86			X	X
L87			X	X

\*1) Требуется, если при сбое главного питания наряду с управлением и регулированием также должен продолжать работать источник протребления 230 В перем. тока (защита двигателя с термистором, обработка РТ100 или контроль изоляции).

#### 4.8.1 Вспомогательное питание 230 В перем. тока

Предохранитель должен быть рассчитан максимально на 16 А.

Соединение защищено внутри шкафа предохранителями 3 А или 5 А.

##### Подключение

- Удалите на клеммной колодке -X40 перемычку между клеммами 1 и 2, а также 5 и 6.
- Подключите внешнее питание 230 В перем. тока к клеммам 2 (L1) и 6 (N).

#### 4.8.2 Вспомогательное питание 24 В пост. тока

Необходимая сила тока составляет 5 А.

##### Подключение

Подключите внешнее питание 24 В пост. тока к клеммной колодке –X9 к клеммам 1 (P 24 В) и 2 (M<sub>внеш</sub>).

## 4.9 Подсоединения для сигналов

### 4.9.1 Клеммная колодка заказчика (-A60)

---

#### УКАЗАНИЕ

Клеммные колодки заказчика и их присвоение по умолчанию показаны в коммутационных схемах.

Позиция клеммной колодки заказчика внутри шкафного устройства показаны в схеме расположения.

---

#### Опора для экрана

Опора для экрана экранированных линий цепи управления на клеммной колодке заказчика -A60 устанавливается в непосредственной близости от клеммной колодки заказчика. Для этого на клеммной колодке заказчика -A60 или на металлических монтажных листах имеются отверстия, в которых могут крепиться пружины экрана из сопутствующего комплекта. Экраны подходящих и отходящих линий необходимо класть непосредственно на эти опоры экрана. При этом необходимо следить за соединением на большой площади с хорошей проводимостью.

---

#### УКАЗАНИЕ

Данные пружины экранов можно использовать для любых линий цепи управления в шкафном устройстве, поскольку все опоры экранов изготовлены одинаково.

---

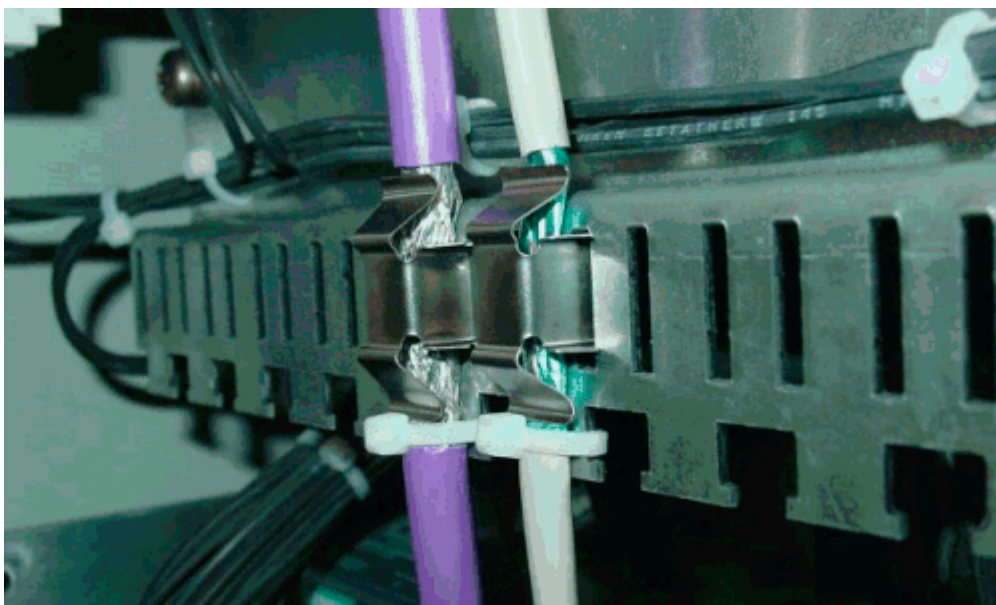


Рис. 4-5 Опора экрана



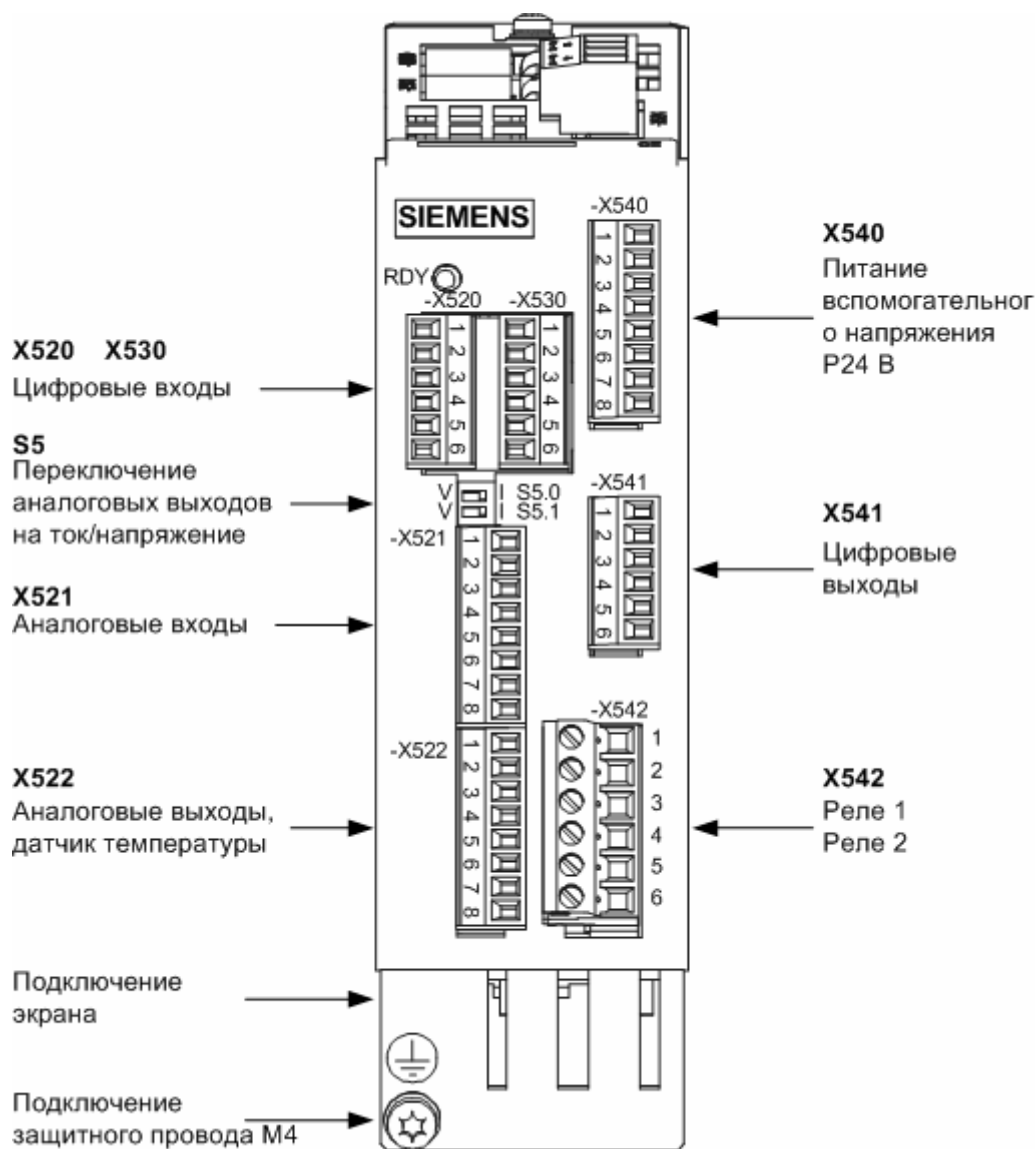


Рис. 4-6 Клеммная колодка заказчика TM31

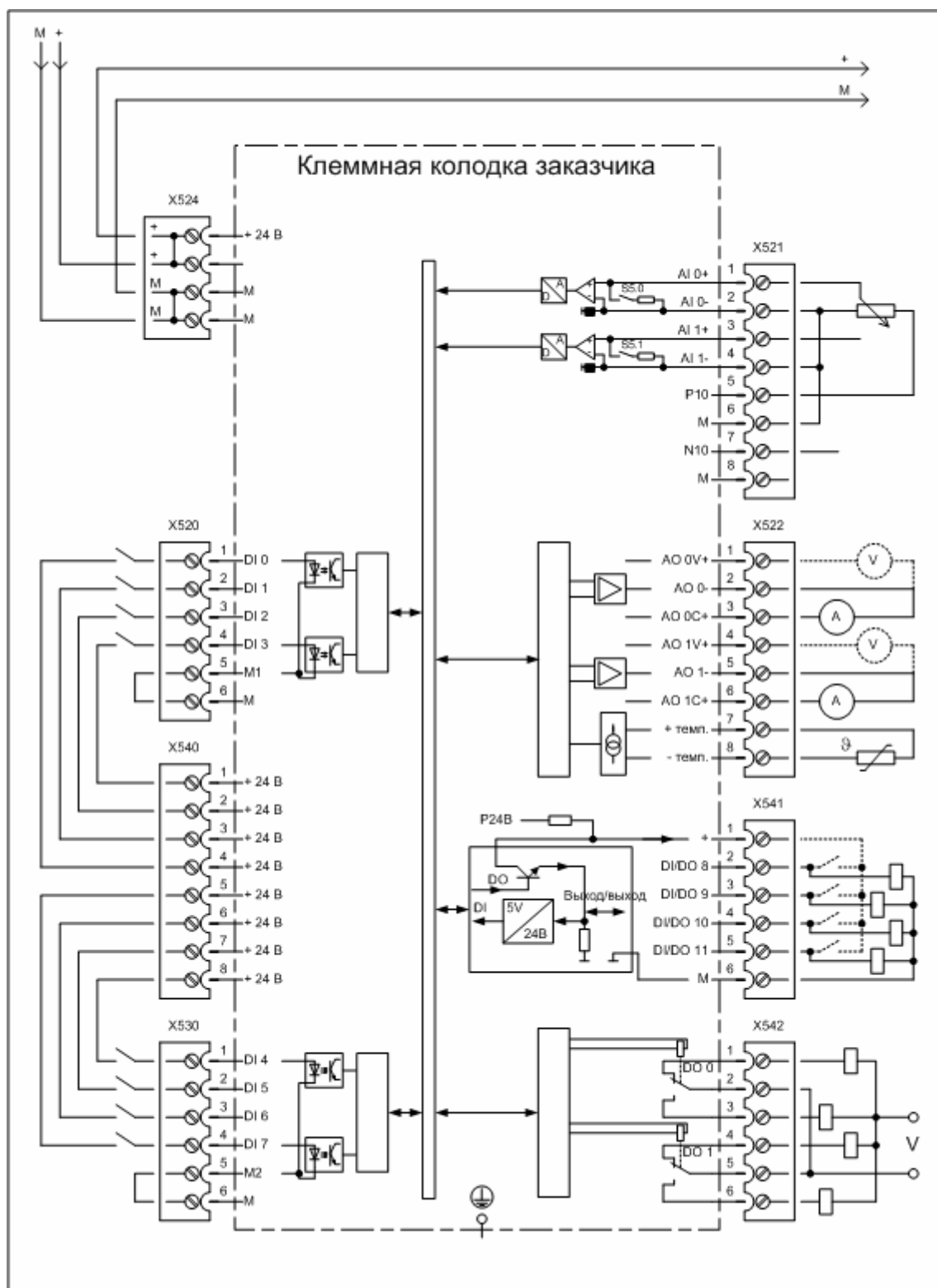


Рис. 4-7 Обзор соединений клеммной колодки заказчика TM31

**УКАЗАНИЕ**

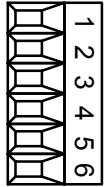
Для цифровых входов (клемма -X520 и -X530) в примере подключения питание осуществляется от внутреннего напряжения 24 В клеммной колодки заказчика (клемма -X540).

Объединенные в две группы цифровые входы (входы оптоответвителя) имеют общий опорный потенциал (опорный корпус M1 или M2). Для замыкания электрической цепи при использовании внутреннего питания 24 В опорные корпуса M1 / M2 соединены с внутренним корпусом M.

Если питание осуществляется не от внутреннего напряжения питания 24 В (клемма -X540), то во избежание закливания потенциалов необходимо удалить перемычку между корпусами M1 и M или M2 и M. В этом случае внешний корпус необходимо подсоединить к клеммам M1 и M2.

**X520: 4 цифровых входа**

Таблица 4-10 Клеммная колодка X520

	Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
	1	DI 0	Напряжение: -3 В – 30 В Потребление тока типичное: 10 мА при 24 В при разделении потенциалов: опорный потенциал – клемма M1
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	M1	Уровень: Высокий уровень: 15 В – 30 В Низкий уровень: -3 В – 5 В
	6	M	

<sup>1)</sup> DI: цифровой вход; M1: опорный корпус; M: Корпус электронного блока  
 макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14)

**УКАЗАНИЕ**

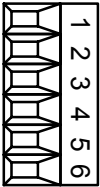
Разомкнутый вход интерпретируется как «низкий».

Чтобы цифровые входы могли работать, необходимо подсоединить клемму M1. Имеются следующие возможности:

- 1) Совместный опорный корпус цифровых ходов или
- 2) перемычка к клемме M (Внимание! В результате этого будет отменено разделение потенциалов для цифровых входов).

### Х530: 4 цифровых входа

Таблица 4-11 Клеммная колодка Х530

	Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
	1	DI 4	Напряжение: -3 В – 30 В Потребление тока типичное: 10 мА при 24 В при разделении потенциалов: опорный потенциал – клемма М2
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	М2	Уровень: Высокий уровень: 15 В – 30 В Низкий уровень: -3 В – 5 В
	6	М	

<sup>1)</sup> DI: цифровой вход; М2: опорный корпус; М: Корпус электронного блока  
 макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14)

#### УКАЗАНИЕ

Разомкнутый вход интерпретируется как «низкий».

Чтобы цифровые входы могли работать, необходимо подсоединить клемму М1. Имеются следующие возможности:

- 1) Совместный опорный корпус цифровых ходов или
- 2) переключка к клемме М (Внимание! В результате этого будет отменено разделение потенциалов для цифровых входов).

### Х521: 2 аналоговых входа (дифференциальные входы)

Таблица 4-12 Клеммная колодка Х521

	Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
	1	AI 0+	-10 В - +10 В, R <sub>i</sub> = 70 кΩ +4 мА - +20 мА -20 мА - +20 мА, R <sub>i</sub> = 250 Ω 0 мА - +20 мА (заводская настройка)
	2	AI 0-	
	3	AI 1+	
	4	AI 1-	
	5	P10	+10 В ± 1 %, I <sub>max</sub> 5 мА
	6	М	Опорный потенциал для AI 0
	7	N10	-10 В ± 1 %, I <sub>max</sub> 5 мА
	8	М	Опорный потенциал для AI 1

<sup>1)</sup> AI: аналоговый вход; P10/N10: вспомогательное напряжение; М: опорный корпус


макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14)

#### ОСТОРОЖНО

Входной ток аналоговых входов при измерении не должен превышать 35 мА.

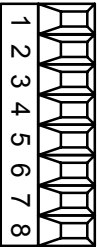
**S5: Переключатель напряжения/тока AI0, AI1**

Таблица 4-13 Переключатель напряжения/тока S5

Переключатель	Функция	Технические данные
S5.0	Переключатель напряжения/тока AI0	 Напряжение S5.0 Ток S5.1
S5.1	Переключатель напряжения/тока AI1	

**X522: 2 аналоговых выхода, подключение датчика температуры**

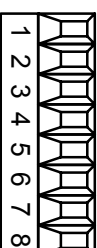
Таблица 4-14 Клеммная колодка X522

	Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
	1	АО 0 В+	-10 В - +10 В +4 мА - +20 мА -20 мА - +20 мА 0 мА - +20 мА
	2	АО 0 баз	
	3	АО 0 А+	
	4	АО 1 В+	
	5	АО 1 баз	
	6	АО 1 А+	
	7	КТУ+	КТУ84: 0...200 °С РТС: $R_{kalt} \leq 1.5 \text{ k}\Omega$
	8	КТУ-	

<sup>1)</sup> АО: аналоговый выход; КТУ: подключение датчика температуры  
 макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14)

**X540: Общее вспомогательное напряжение для цифровых входов**

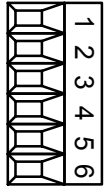
Таблица 4 -15 Клеммная колодка X540

	Клемма	Наименование	Технические данные
	1	P24	Постоянный ток 24 В $I_{max} = 150 \text{ мА}$ (сумма всех P24 клемм) устойчиво к короткому замыканию в течение длительного времени
	2	P24	
	3	P24	
	4	P24	
	5	P24	
	6	P24	
	7	P24	
	8	P24	

макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14)

**X541: 4 связанных с потенциалом цифровых вход/выхода**

Таблица 4 -16 Клеммная колодка X541

	Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
	1	P24	<u>в качестве входа:</u>
	2	DI/DO 8	Напряжение: -3 В – 30 В
	3	DI/DO 9	Потребление тока типичное: 10 мА при 24 В пост. тока
	4	DI/DO 10	<u>в качестве выхода:</u>
	5	DI/DO 11	Макс. тока нагрузки на каждый выход: 20 мА
	6	M	устойчиво к короткому замыканию в течение длительного времени

<sup>1)</sup> DI/DO: цифровой вход/выход; M: Корпус электронного блока  
 макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14)

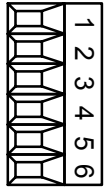
**УКАЗАНИЕ**

Разомкнутый вход интерпретируется как «низкий».

При подсоединении внешне сгенерированных сигналов 24 В пост. тока корпус необходимо также подсоединять.

**X542: 2 выхода реле (переключающие контакты)**

Таблица 4 -17 Клеммная колодка X542

	Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
	1	DO 0.NC	Макс. ток нагрузки: 8 А
	2	DO 0.COM	Макс. коммутируемое напряжение: 250 В перем. тока, 30 В пост. тока
	3	DO 0.NO	Макс. разрывная мощность: для 250 В перем. тока: 2000 ВА
	4	DO 1.NC	для 30 В пост. тока: 240 Вт (омическая нагрузка)
	5	DO 1.COM	требуемая минимальная нагрузка: 20 мА
	6	DO 1.NO	

<sup>1)</sup> NO: Замыкающий контакт, NC: Размыкатель, COM: средний контакт  
 макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG 12)

**УКАЗАНИЕ**

Если к выходам реле подключается 230 В перем. тока, то необходимо заземлить клеммную колодку заказчика дополнительно через защитный провод сечением 6 мм<sup>2</sup>.

## 4.10 Дальнейшие присоединения

В зависимости от объема установленных опций необходимы другие подключения, например, du/dt-фильтр, главный контактор, синусный фильтр, подключения для внешних вспомогательных устройств, главный выключатель, включая предохранители или силовой выключатель, кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ, освещение шкафа с сервисной штепсельной розеткой, подогрев шкафа для исключения конденсации (АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ), устройство защиты двигателя с термистором, блок обработки РТ100, контроль изоляции, обработка датчика и опция NAMUR

Подробная информация о подключении этих опций с помощью интерфейса находится в папке с документацией в закладке «Дополнительные руководства по эксплуатации».

#### 4.10.1 du/dt-фильтр плюс VPL (опция L10)

##### Описание

du/dt-фильтр плюс VPL состоит из двух компонентов - du/dt-дресселя и ограничителя максимального напряжения (**Voltage Peak Limiter**), который снимает пики напряжений и возвращает энергию в промежуточный контур.

du/dt-фильтры следует применять для двигателей с неизвестной или недостаточной электрической прочностью системы изоляции. Для стандартизованных двигателей серии 1LA5, 1LA6 и 1LA8 они требуются лишь при сетевых напряжениях  $> 500 \text{ V} + 10 \%$ .

du/dt-фильтры плюс VPL ограничивают скорость нарастания напряжения до значений  $< 500 \text{ В/мксек.}$  и характерные пики напряжений до следующих значений (при длине проводов двигателя  $< 150 \text{ м}$ ):

$< 1000 \text{ В}$  при  $U_{\text{сеть}} < 575 \text{ В}$

$< 1250 \text{ В}$  при  $660 \text{ В} < U_{\text{сеть}} < 690 \text{ В}$

В зависимости от мощности преобразователя опцию L10 можно разместить в шкафом устройстве преобразователя или требуется дополнительный шкаф шириной 400 мм.

Таблица 4-18 Размещение ограничителя максимального напряжения внутри шкафового устройства или в дополнительном шкафу

Диапазон напряжений	Монтаж du/dt-фильтра плюс VPL внутри шкафового устройства преобразователя	Монтаж ограничителя максимального напряжения в дополнительном шкафу
3-фазный перем. ток 380 В – 480 В	6SL3710-1GE32-1AA0 6SL3710-1GE32-6AA0 6SL3710-1GE33-1AA0 6SL3710-1GE33-8AA0 6SL3710-1GE35-0AA0	6SL3710-1GE36-1AA0 6SL3710-1GE37-5AA0 6SL3710-1GE38-4AA0 6SL3710-1GE41-0AA0
3-фазный перем. ток 500 В – 600 В	6SL3710-1GF31-8AA0 6SL3710-1GF32-2AA0 6SL3710-1GF32-6AA0 6SL3710-1GF33-3AA0	6SL3710-1GF34-1AA0 6SL3710-1GF34-7AA0 6SL3710-1GF35-8AA0 6SL3710-1GF37-4AA0 6SL3710-1GF38-1AA0
3-фазный перем. ток 660 В – 690 В	6SL3710-1GH28-5AA0 6SL3710-1GH31-0AA0 6SL3710-1GH31-2AA0 6SL3710-1GH31-5AA0 6SL3710-1GH31-8AA0 6SL3710-1GH32-2AA0 6SL3710-1GH32-6AA0 6SL3710-1GH33-3AA0	6SL3710-1GH34-1AA0 6SL3710-1GH34-7AA0 6SL3710-1GH35-8AA0 6SL3710-1GH37-4AA0 6SL3710-1GH38-1AA0



## Ограничения

При использовании du/dt-фильтра необходимо учитывать следующие ограничения:

- Выходная частота ограничена максимум до 150 Гц.
- Максимально допустимые мощности двигателя составляют:
  - экранированный кабель: макс. 300 м
  - неэкранированный кабель: макс. 450 м

## Ввод в эксплуатацию

Во время ввода в эксплуатацию du/dt-фильтр подлежит регистрации с помощью STARTER или с помощью панели управления AOP30 (p0230 = 2).

---

### УКАЗАНИЕ

При восстановлении заводских настроек параметр p0230 сбрасывается. При повторном вводе в эксплуатацию параметр необходимо вновь настроить.

---

## 4.10.2 Главный контактор (опция L13)

### Описание

Шкафное устройство SINAMICS G150 в соответствии со стандартом не оснащен сетевым контактором. Если для выключения питания необходим выключающий элемент (необходим для АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ), требуется опция L13 (главный контактор). Управление и подача напряжения на контактор осуществляются внутри шкафа.

### Подключение

Таблица 4-19      Блок контактных зажимов X50 – Эхо-контакт "Главный контактор замкнут"

Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
4	NO	Макс. ток нагрузки: 10 А Макс. коммутируемое напряжение: 250 В переменного тока Макс. разрывная мощность: 250 ВА требуемая минимальная нагрузка: $\geq 1$ мА
5	NC	
6	COM	

<sup>1)</sup> NO: Замыкающий контакт, NC: Размыкатель, COM: средний контакт  
 макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup> (AWG 10)

### 4.10.3 Синусный фильтр (опция L15)

#### Описание

Синусный фильтр ограничивает крутизну напряжения и емкостные перегрузочные токи, которые, как правило, возникают при работе преобразователя. Дополнительно предотвращаются дополнительные шумы, зависящие от частоты импульсов. Срок службы двигателя соответствует сроку его непосредственной работы от сети.

---

#### ОСТОРОЖНО

Если к преобразователю подсоединен синусный фильтр, его необходимо обязательно активировать при вводе в эксплуатацию, поскольку в противном случае он может получить повреждения (смотрите главу 5)!

---

#### ОСТОРОЖНО

Если к преобразователю подсоединен синусный фильтр, то в этом случае преобразователь не должен работать без подключенного двигателя, иначе фильтр может получить повреждения!

#### Ограничения

При использовании синусного фильтра необходимо учитывать следующие ограничения:

- Выходная частота ограничена максимум до 115 Гц (при 500 – 600 В) или 150- Гц (при 380 – 480 В).
- Вид модуляции жестко установлен на пространственную векторную модуляцию без перерегулирования. Благодаря этому максимальное выходное напряжение уменьшается примерно до 85 % от расчетного выходного напряжения.
- Максимально допустимые мощности двигателя составляют:
  - неэкранированный кабель: макс. 150 м
  - экранированный кабель: макс. 100 м

---

#### УКАЗАНИЕ

Если параметр фильтра невозможно установить (p0230 ≠ 3), значит, для шкафного устройства фильтр не предусмотрен. В этом случае шкафное устройство не должно работать с синусным фильтром.

Таблица 4-20 Технические данные при использовании синусного фильтра на SINAMICS G150

Номер для заказа SINAMICS G150	Напряжение [В]	Частота импульсов [кГц]	Выходной ток [А] <sup>1)</sup>
6SL3710-1GE32-1AA0	3-фазный перем. ток 380 – 480	4	172 А
6SL3710-1GE32-6AA0	3-фазный перем. ток 380 – 480	4	216 А
6SL3710-1GE33-1AA0	3-фазный перем. ток 380 – 480	4	273 А
6SL3710-1GE33-8AA0	3-фазный перем. ток 380 – 480	4	331 А
6SL3710-1GE35-0AA0	3-фазный перем. ток 380 – 480	4	382 А
6SL3710-1GF31-8AA0	3-фазный перем. ток 500 – 600	2,5	152 А
6SL3710-1GF32-2AA0	3-фазный перем. ток 500 – 600	2,5	187 А

### Ввод в эксплуатацию

Следующие параметры при вводе в эксплуатацию изменяются.

Таблица 4-21 Технические данные при использовании синусного фильтра на SINAMICS G150

Параметр	Имя	Настройка
r0233	Силовой блок Дроссель двигателя	Индуктивность фильтра
r0234	Силовой блок Синусный фильтр Мощность	Мощность фильтра
r0290	Реагирование силового блока на перегрузку	Блокировка Снижение частоты импульсов
r1082	Максимальная частота вращения	F <sub>max</sub> фильтра / Парное число полюсов
r1800	Частота импульсов	Номинальная частота импульсов фильтра (смотрите Таблица 4-20)
r1802	Режимы модулятора	Пространственная векторная модуляция без перерегулирования

### УКАЗАНИЕ

При восстановлении заводских настроек параметр r0230 сбрасывается.  
При повторном вводе в эксплуатацию параметр необходимо вновь настроить.

<sup>1)</sup> Значения относятся к эксплуатации с синусным фильтром, они не соответствуют расчетному значению тока согласно фирменной таблички.

#### 4.10.4 Подсоединение для внешних вспомогательных устройств (опция L19)

##### Описание

Данная опция содержит подключенное ответвление с предохранителем максимально на 10 А для внешних вспомогательных устройств (например, внешний вентилятор двигателя). Напряжение отбирается на входе преобразователя перед главным контактором/силовым выключателем и поэтому соответствует уровню сетевого напряжения. Включение ответвления может осуществляться преобразователем или извне.

##### Подключение

Таблица 4-22 Блок контактных зажимов X155 – Подсоединение для внешних вспомогательных устройств

Клемма	Наименование	Технические данные
1	L1	3-фазн. перем. ток, 380 – 480 В 3-фазн. перем. ток, 500 – 600 В 3-фазн. перем. ток, 660 – 690 В
2	L2	
3	L3	
11	Управление контактора	230 В переменного тока
12		
13	Сообщение подтверждения силового выключателя	230 В перем. тока / 0,5 А 24 В пост. тока / 2 А
14		
15	Сообщение подтверждения контактора	240 В перем. тока / 6 А
16		
PE	PE	PE

макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup> (AWG 10)

##### УКАЗАНИЕ

Подсоединение для внешних вспомогательных устройств должно быть настроено на подсоединяемый потребитель (-Q155).

### Рекомендованная схема для управления вспомогательным контактором внутри преобразователя

Если управление вспомогательным контактором должно осуществляться внутри преобразователя, то в этом случае это может быть осуществлено, например, с помощью следующей рекомендованной схемы. В этом случае сообщение «Работа» более недоступно для другого использования.

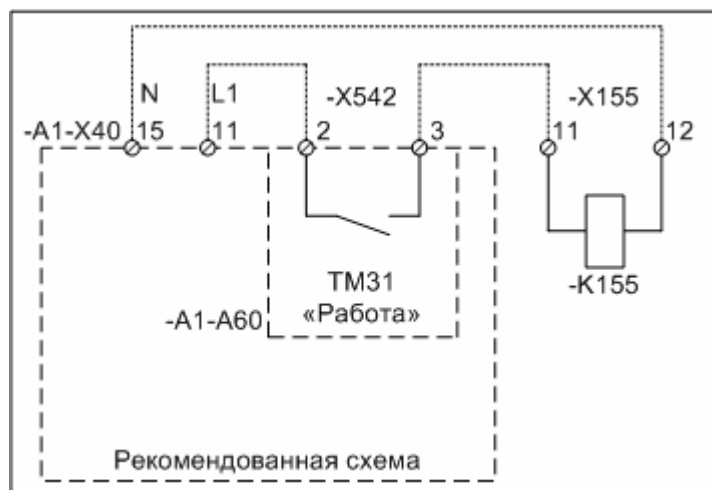


Рис. 4-8 Рекомендованная схема для управления вспомогательным контактором внутри преобразователя

#### УКАЗАНИЕ

Если к выходам реле подключается 230 В перем. тока, то необходимо заземлить клеммную колодку заказчика дополнительно через защитный провод сечением 6 мм<sup>2</sup>.

#### 4.10.5 Главный выключатель, включая предохранители или силовой выключатель (опция L26)

##### Описание

До 800 А в качестве главного выключателя устанавливается силовой разъединитель с предохранителями. При токах выше 800 А функцию обрыва напряжения по умолчанию выполняет имеющийся силовой выключатель. Управление и подача напряжения на силовой выключатель осуществляются внутри преобразователя.

##### Подключение

Таблица 4-23      Блок контактных зажимов X50 – Эхо-контакт "Главный/Силовой выключатель"

Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
1	NO	Макс. ток нагрузки: 10 А Макс. коммутируемое напряжение: 250 В переменного тока Макс. разрывная мощность: 250 ВА требуемая минимальная нагрузка: $\geq 1$ мА
2	NC	
3	COM	

<sup>1)</sup> NO: Замыкающий контакт, NC: Размыкатель, COM: средний контакт  
 макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup> (AWG 10)



##### ОПАСНОСТЬ

При токах выше 800 А и приложенном сетевом напряжении также при выключенном главном выключателе в шкафном устройстве продолжает сохраняться опасное напряжение. При работах на шкафном устройстве необходимо обесточивать защитное устройство на входе.

#### 4.10.6 Кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ (опция L45)

##### Описание

Кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ с защитным ободом встроен в дверь шкафного устройства и его контакты выведены на клеммную колодку –X120. В комбинации с опциями L57, L59, L60 могут активироваться функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ категории 0 или 1.

Для обеспечения требуемого времени останова по обстоятельствам требуется использование блока торможения.

##### УКАЗАНИЕ

При нажатии на кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ согласно EN 60204-1 (VDE 0113) двигатель останавливается, и основное напряжение на двигателе выключается. Вспомогательные напряжения, как, например, питание внешнего вентилятора или подогрев для предотвращения конденсации, могут и далее иметься. Также определенные участки в преобразователе, как, например, система управления или возможные вспомогательные устройства, находятся и дальше под напряжением. Если необходимо полное отключение всех напряжений, то следует увязать кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ в предусмотренную со стороны оборудования концепцию защиты. Для этого на клемме -X120 имеется размыкающий контакт.

##### Подключение

Таблица 4-24 Блок контактных зажимов X120 –Эхо-контакт "Кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ в двери шкафа"

Клемма	Обозначение <sup>1)</sup>	Технические данные
1	NC	Эхо-контакты кнопочного выключателя АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ в двери шкафа Макс. ток нагрузки: 10 А Макс. коммутируемое напряжение: 250 В переменного тока Макс. разрывная мощность: 250 ВА требуемая минимальная нагрузка: ≥1 мА
2	NC	
3	NC <sup>2)</sup>	
4	NC <sup>2)</sup>	

<sup>1)</sup> NC: Размыкатель

<sup>2)</sup> Для опции L57, L59, L60 используется внутри преобразователя  
 макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup> (AWG 10)

#### 4.10.7 Освещение шкафа с сервисной штепсельной розеткой (опция L50)

##### Описание

В каждой секции шкафа установлено универсальное освещение с интегрированной сервисной штепсельной розеткой. Подача напряжения питания для освещения шкафа, включая штепсельную розетку, осуществляется извне и подлежит защите предохранителем силой тока не более 10 А. Включение освещения шкафа осуществляется вручную с помощью скользящего выключателя или автоматически с помощью интегрированного датчика движения (заводская настройка). Режим работы устанавливается с помощью переключателя на лампе.

##### Подключение

Таблица 4-25 Блок контактных зажимов X390 – Подсоединение для освещения шкафа с сервисной штепсельной розеткой

Клемма	Наименование	Технические данные
1	L1	230 В переменного тока
2	N	
3	PE	

макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup> (AWG 10)

#### 4.10.8 Подогрев шкафа для предотвращения конденсации (опция L55)

##### Описание

Подогрев для предотвращения конденсации применяется при низких температурах окружающей среды и высокой влажности воздуха с целью исключения образования конденсата.

Для 400 мм и 600 мм ячейки шкафа применяется подогрев мощностью 100 Вт, а для ячейки шкафа 800/1000 и 1200 мм - два подогрева мощностью по 100 Вт каждый. Напряжение питания (110 В – 230 В перем. тока) подается извне и подлежит защите предохранителем силой тока не более 16 А.



##### ОПАСНОСТЬ

При подключенном напряжении питания для подогрева шкафа для предотвращения конденсации в шкафном устройстве имеется опасное напряжение также при выключенном главном выключателе.

##### Подключение

Таблица 4-26 Блок контактных зажимов X240 – Подсоединение для подогрева шкафа для предотвращения конденсации

Клемма	Наименование	Технические данные
1	L1	3-фазн. перем. ток 110 В – 230 В
2	N	
3	PE	Защитный провод

макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup> (AWG 10)



#### 4.10.9 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0, 230 В перем. тока или 24 В пост. тока (опция L57)

##### Описание

АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0 для неуправляемого останова в соответствии с EN 60 204. Функция включает в себя отключение напряжения шкафного устройства через сетевой контактор в обход электроники через комбинацию безопасности в соответствии с EN 60 204-1. Двигатель выбегает при этом. Чтобы главный контактор не включал под нагрузкой, одновременно срабатывает ОТКЛ2. Работа и рабочее состояние индицируются с помощью трех светодиодов (-A120).

В заводских настройках установлен контур кнопочного выключателя 230 В перем. тока.

##### УКАЗАНИЕ

При нажатии на кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ согласно EN 60204-1 (VDE 0113) двигатель останавливается, и основное напряжение на двигателе выключается. Вспомогательные напряжения, как, например, питание внешнего вентилятора или подогрев для предотвращения конденсации, могут и далее иметься. Также определенные участки в преобразователе, как, например, система управления или возможные вспомогательные устройства, находятся и дальше под напряжением. Если необходимо полное отключение всех напряжений, то следует увязать кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ в предусмотренную со стороны оборудования концепцию защиты. Для этого на клемме -X120 имеется размыкающий контакт.

##### Подключение

Таблица 4-27      Блок контактных зажимов X120 - Подсоединение для аварийного выключения категории 0, 230 В перем. тока и 24 В пост. тока

Клемма	Контур кнопочного выключателя 230 В перем. тока – 24 В пост. тока
7	Включение кнопочного выключателя АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ в контур со стороны оборудования, удалить перемычку 7-8!
8	
15	"Вкл." для контролируемого пуска: Удалите перемычку 15-16 и подсоедините кнопочный выключатель
16	
17	Сообщение подтверждения "Срабатывание комбинации безопасности"
18	

макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup> (AWG 10)

##### Переброс клемм на контур кнопочного выключателя 24 В пост. тока

При использовании контура кнопочного выключателя 24 В пост. тока необходимо удалить следующие перемычки на клемме X120:

Перемычка 4-5, перемычка 9-10, перемычка 11-14

Дополнительно необходимо установить следующие перемычки на клемме X120:

Перемычка 4-11, перемычка 5-10, перемычка 9-14

## Диагностика

Возникающие сообщения при работе и в случае неисправностей (значение светодиодов на -A120) приведены в Руководстве по эксплуатации в разделе "Дополнительные руководства по эксплуатации".

### 4.10.10 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 1; 230 В перем. тока (опция L59)

#### Описание

Категория 1 АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ для управляемого останова в соответствии с EN 60 204. Функция включает в себя останов привода через быстрый останов на параметрируемой характеристике возврата. Затем осуществляется отключение напряжения шкафного устройства через сетевой контактор в обход электроники через комбинацию безопасности в соответствии с EN 60 204-1.

Работа и рабочее состояние индицируются с помощью всего восьми световых диодов (-A120, -A121).

#### Подключение

Таблица 4-28      Блок контактных зажимов X120 - Подсоединение для аварийного выключения категории 1 (230 В перем. тока)

Клемма	Технические данные
7	Включение кнопочного выключателя АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ в контур со стороны оборудования, удалить перемычку 7-8!
8	
15	"Вкл." для контролируемого пуска: Удалите перемычку 15-16 и подсоедините кнопочный выключатель
16	
17	Сообщение подтверждения "Срабатывание комбинации безопасности"
18	

макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup> (AWG 10)

#### Настройка

Время возврата привода для останова через быстрый останов (ОТКЛЗ-время возврата, р1135) должно быть меньше (или максимально равно) времени, установленного на контакторной комбинации, по истечении которого отключается напряжение преобразователя.

## Диагностика

Возникающие сообщения при работе и в случае неисправностей (значение светодиодов на -A120, -A121) приведены в Руководстве по эксплуатации в разделе "Дополнительные руководства по эксплуатации".

#### 4.10.11 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 1; 24 В пост. тока (опция L60)

##### Описание

Категория 1 АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ для управляемого останова в соответствии с EN 60 204. Функция включает в себя останов привода через быстрый останов на параметрируемой характеристике возврата. Затем осуществляется отключение напряжения шкафного устройства через сетевой контактор в обход электроники через комбинацию безопасности в соответствии с EN 60 204-1.

Работа и рабочее состояние индицируются с помощью пяти световых диодов (-A121).

##### Подключение

Таблица 4-29      Блок контактных зажимов X120 - Подсоединение для аварийного выключения категории 1 (24 В пост. тока)

Клемма	Контур кнопочного выключателя 24 В пост. тока
7	Включение кнопочного выключателя АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ в контур со стороны оборудования, удалить перемычку 7-8!
8	
15	"Вкл." для контролируемого пуска: Удалите перемычку 15-16 и подсоедините кнопочный выключатель
16	
17	Сообщение подтверждения "Срабатывание комбинации безопасности"
18	

макс. подсоединяемое сечение: 4 мм<sup>2</sup> (AWG 10)

##### Настройка

Время возврата привода для останова через быстрый останов (ОТКЛЗ-время возврата, p1135) должно быть меньше (или максимально равно) времени, установленного на контакторной комбинации, по истечении которого отключается напряжение преобразователя.

##### Диагностика

Возникающие сообщения при работе и в случае неисправностей (значение светодиодов на -A120) приведены в Руководстве по эксплуатации в разделе "Дополнительные руководства по эксплуатации".

#### 4.10.12 Блок торможения 25 кВт (опция L61); Блок торможения 50 кВт (опция L62)

##### Описание

Блоки торможения используются в том случае, если по обстоятельствам и на короткое время появляется генераторная энергия, например, при торможении привода (экстренный останов). Блоки торможения состоят из силового блока с прерывателем и внешнего нагрузочного сопротивления, подлежащего установке. Для контроля тормозного резистора в нем установлен термовыключатель, который увязывается с цепью выключения шкафного устройства.

Таблица 4 -30 Нагрузочные данные блоков торможения

Сетевое напряжение	Длительная мощность прерывателя $P_{DV}$	Максимальная мощность прерывателя $P_{15}$	Мощность прерывателя $P_{20}$	Мощность прерывателя $P_{40}$	Тормозной резистор $R_B$	Макс. ток
380 В – 480 В	25 кВт	125 кВт	100 кВт	50 кВт	$4,4 \Omega \pm 7,5\%$	189 А
380 В – 480 В	50 кВт	250 кВт	200 кВт	100 кВт	$2,2 \Omega \pm 7,5\%$	378 А
500 В – 600 В	50 кВт	250 кВт	200 кВт	100 кВт	$3,4 \Omega \pm 7,5\%$	306 А
660 В – 690 В	25 кВт	125 кВт	100 кВт	50 кВт	$9,8 \Omega \pm 7,5\%$	127 А
660 В – 690 В	50 кВт	250 кВт	200 кВт	100 кВт	$4,9 \Omega \pm 7,5\%$	255 А

##### Установка тормозного резистора

Устанавливать тормозное сопротивление следует за пределами помещения с преобразователем. Место установки должно соответствовать следующим условиям:

- Тормозные резисторы пригодны только для монтажа на полу.
- Максимальная длина кабеля между шкафным устройством и тормозным резистором составляет 50 м.
- В помещении должна иметься возможность для отвода энергии, преобразуемой тормозным резистором.
- Должно соблюдаться достаточное расстояние до пожароопасных предметов.
- Тормозной резистор необходимо устанавливать независимо.
- Запрещается ставить предметы на тормозной резистор и поверх него.
- Тормозной резистор не следует устанавливать под датчиками оповещения пожара.

##### ОСТОРОЖНО

Во все стороны от тормозного резистора с вентиляционными решетками должно выдерживаться свободное пространство 200 мм для вентиляции.

Таблица 4-31 Размеры тормозных резисторов

	Единица	Резистор 25 кВт (опция L61)	Резистор 50 кВт (опция L62)
Длина	мм	740	810
Ширина	мм	485	485
Высота	мм	605	1325

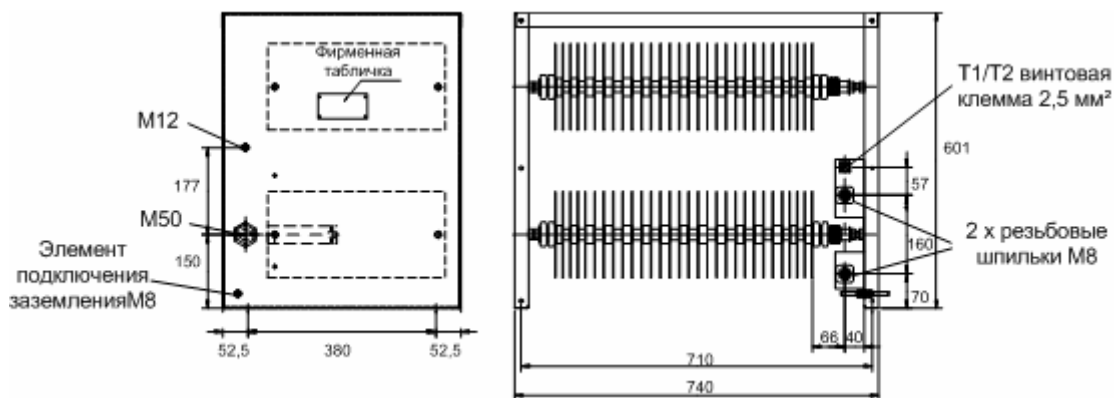


Таблица 4-9 Размерный эскиз тормозного резистора для 25 кВт

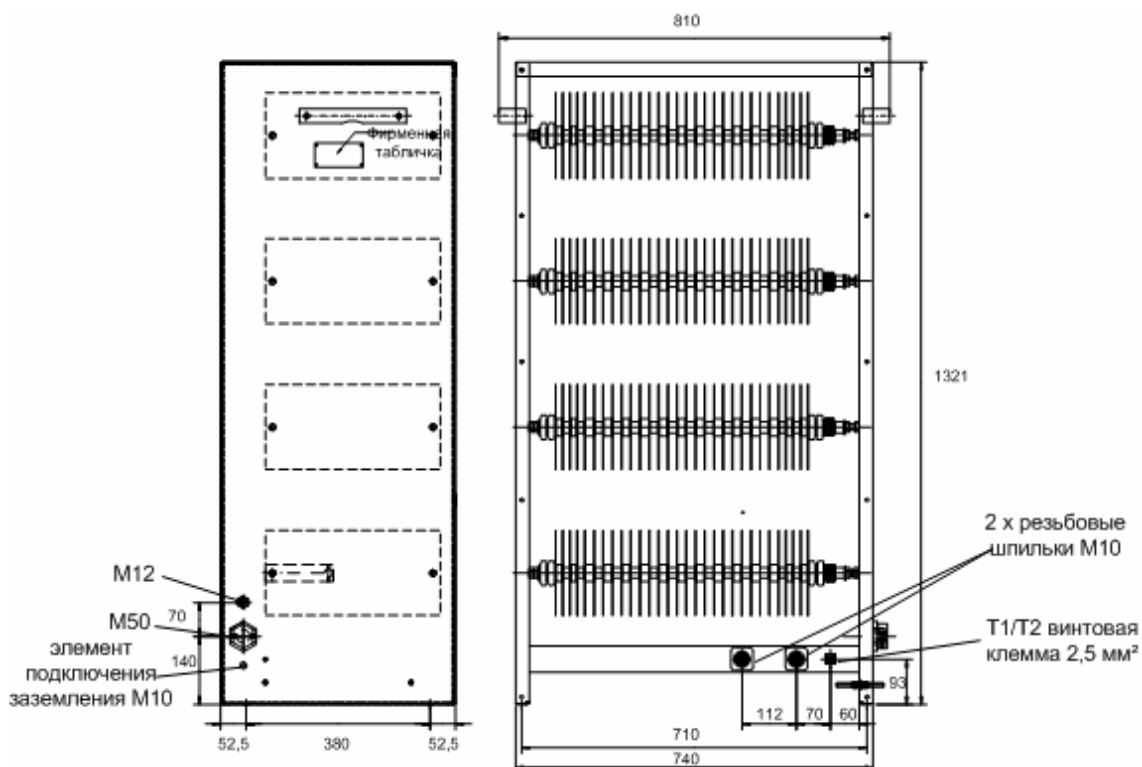


Таблица 4-10 Размерный эскиз тормозного резистора для 50 кВт

## Подключение тормозного резистора



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подключение вводов к блоку контактных зажимов -X5 шкафного устройства допускается только при выключенном шкафном устройстве и при разряженных конденсаторах промежуточного контура.

### ОСТОРОЖНО

Линии к тормозному резистору необходимо прокладывать с заземлением и защитой от короткого замыкания.

Длина соединительных линий между шкафным устройством и внешним тормозным резистором может составлять максимум 50 м.

Таблица 4-32 Блок контактных зажимов -X5 – Подсоединение для внешнего тормозного резистора

Клемма	Описание принципа работы
1	Подсоединение тормозного резистора
2	Подсоединение тормозного резистора

макс. подсоединяемое сечение: 70 мм<sup>2</sup> (AWG 000)

Рекомендуемые сечения вводов составляют:

- для L61 (25 кВт): 35 мм<sup>2</sup> (AWG 0)
- для L62 (50 кВт): 50 мм<sup>2</sup> (AWG 00)

Таблица 4-33 Увязка термовыключателя внешнего тормозного резистора с контрольной цепью шкафного устройства

Клемма	Описание принципа работы
T1	Подключение термовыключателя: соедините с клеммой X541:1 (P24 B)
T2	Подключение термовыключателя: соедините с клеммой X541:5 (DI11)

макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14)

## Ввод в эксплуатацию

При вводе в эксплуатацию через STARTER после выбора опции L61 или L62 автоматически выполняется параметризация внешней неисправности 3 и подтверждения.

При вводе в эксплуатацию через AOP30 необходимо дополнительно настроить необходимые параметры.

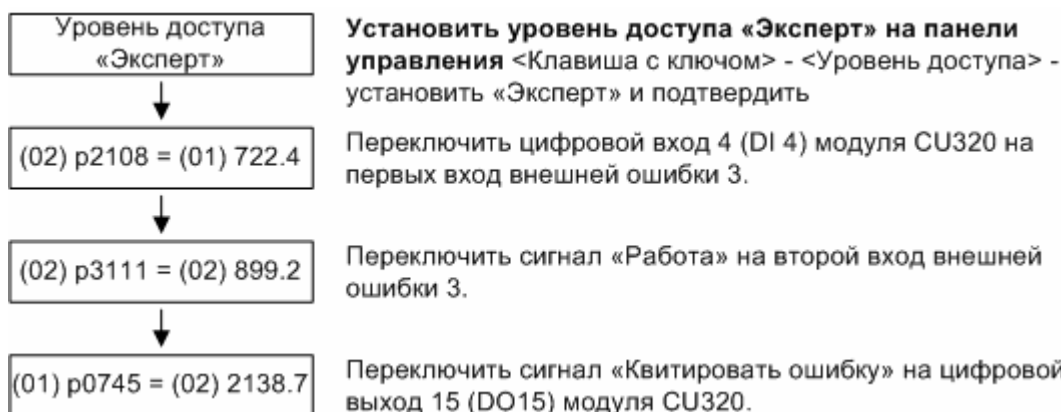


Рис. 4-11 Активация соединения "Внешняя неисправность 3" при вводе в эксплуатацию через AOP30

### Настройки на шкафном устройстве

Если термовыключатель тормозного резистора подключен к цифровому входу 11, необходимо еще выполнить настройки для останова привода в случае ошибки.

После осуществления ввода в эксплуатацию необходимо выполнить следующие изменения:

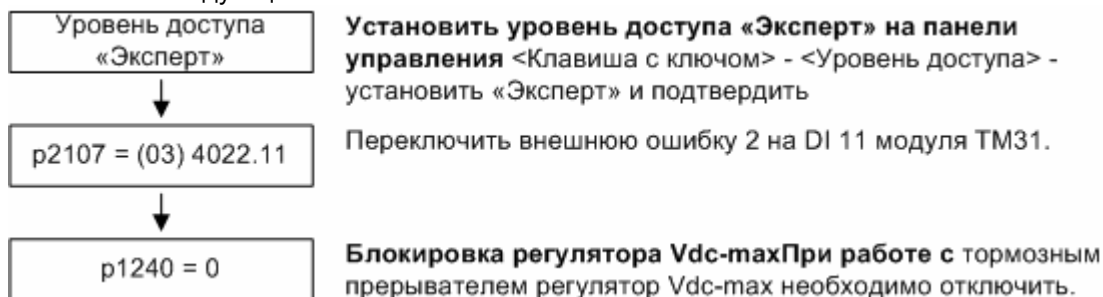


Рис. 4-12 Активация соединения "Внешняя неисправность 2"

### Диагностика

При размыкании термовыключателя на тормозном резисторе в результате тепловой перегрузки выдается сообщение о неисправности F7861 «Внешняя неисправность 2», и привод останавливается с помощью ОТКЛ2.

Если тормозной прерыватель вызывает неисправность, с привода идет сообщение о неисправности F7862 «Внешняя неисправность 3».

Имеющуюся неисправность на блоке торможения можно подтвердить путем нажатия на клавишу «Подтверждение» на панели управления (при имеющемся напряжении промежуточного контура).

**Нагрузочные циклы**

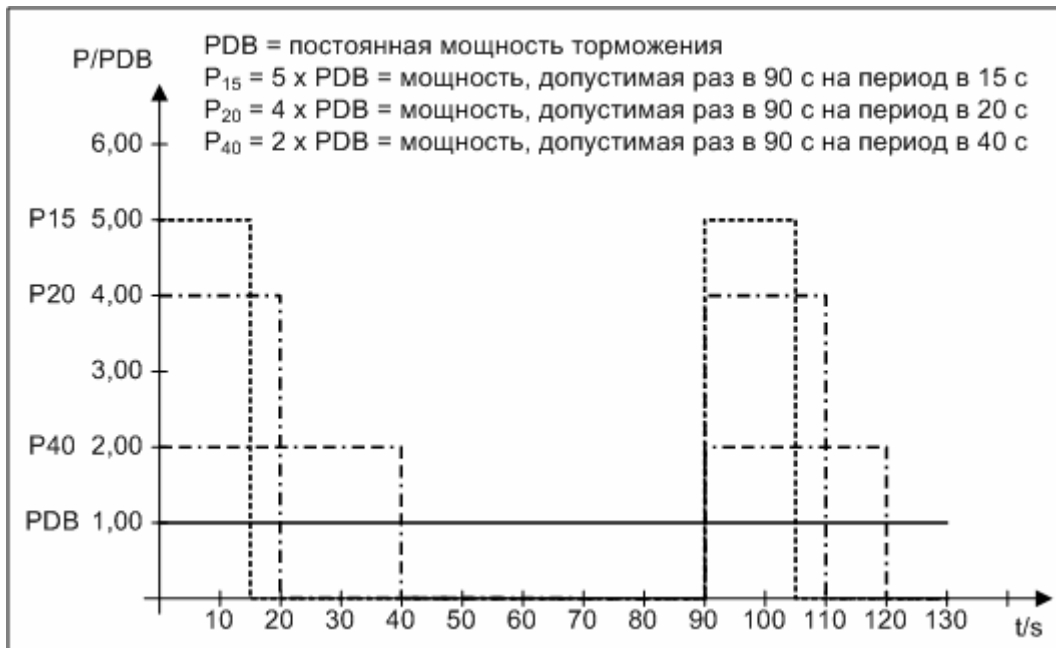


Таблица 4-13 Нагрузочные циклы для тормозных резисторов



## Пороговый переключатель

Порог срабатывания для активации блока торможения и появляющееся в результате этого напряжение промежуточного контура при торможении указаны в ниже следующей таблице.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Пороговый переключатель можно переключать только при выключенном шкафом устройстве и при разряженных конденсаторах промежуточного контура.

Таблица 4 -34 Пороги срабатывания блоков торможения

Номинальное напряжение	Порог срабатывания	Положение переключателя	Примечание
380 В – 480 В	774 В	1	В заводских настройках предварительно установлено 774 В. При сетевых напряжениях от 380 В до 400 В для снижения нагрузки напряжения двигателя и преобразователя порог срабатывания можно установить на 673 В. Однако в результате этого с квадратом напряжения $(673/774)I = 0,75$ также падает достигаемая максимальная мощность $P_{15}$ . Доступная максимальная мощность составляет тогда макс. 75 % от $P_{15}$ .
	673 В	2	
500 В – 600 В	967 В	1	В заводских настройках предварительно установлено 967 В. При сетевом напряжении 500 В для снижения нагрузки напряжения двигателя и преобразователя порог срабатывания можно установить на 841 В. Однако в результате этого с квадратом напряжения $(841/967)I = 0,75$ также падает достигаемая максимальная мощность $P_{15}$ . Доступная максимальная мощность составляет тогда макс. 75 % от $P_{15}$ .
	841 В	2	
660 В – 690 В	1158 В	1	В заводских настройках предварительно установлено 1158 В. При сетевом напряжении 660 В для снижения нагрузки напряжения двигателя и преобразователя порог срабатывания можно установить на 1070 В. Однако в результате этого с квадратом напряжения $(1070/1158)I = 0,85$ также падает достигаемая максимальная мощность $P_{15}$ . Доступная максимальная мощность составляет тогда макс. 85 % от $P_{15}$ .
	1070 В	2	

#### 4.10.13 Устройство защиты двигателя с термистором (опция L83/L84)

##### Описание

Опция включает в себя устройство защиты двигателя с термистором (с сертификатом РТВ) для датчиков температуры с позистором (резисторы с положительным ТКС типа А) для предупреждения или отключения. Питание устройства защиты двигателя и обработка осуществляются в преобразователе.

В случае ошибки опция L83 выдает «внешнее предупреждение1» (A7850).

В случае ошибки опция L84 выдает сообщение «внешняя неисправность 1» (A7860).

##### Подключение

Таблица 4-35 F127/F125 – Подсоединение для устройства защиты двигателя с термистором

Обозначение оборудования	Описание принципа работы
-F127: T1, T2	Защита двигателя с термистором (предупреждение)
-F125: T1, T2	Защита двигателя с термистором (отключение)

Подключение датчиков температуры с позистором осуществляется непосредственно на блоке обработки к клеммам T1 и T2.

Таблица 4-36 Максимальная длина провода для контура датчика

Сечение провода в мм <sup>2</sup>	Длина провода в м
2,5	2 x 2800
1,5	2 x 1500
0,5	2 x 500

##### Диагностика

Возникающие сообщения при работе и в случае неисправностей (значение светодиодов на -F125, -F127) приведены в Руководстве по эксплуатации в разделе "Дополнительные руководства по эксплуатации".

#### 4.10.14 Блок обработки РТ100 (опция L86)

##### Описание

##### УКАЗАНИЕ

Описание блока обработки РТ100, а также параметризации измерительных каналов находится в разделе "Дополнительные руководства по эксплуатации".

Блок обработки РТ100 может контролировать до 6 датчиков. Можно подсоединить датчики по двухпроводной или трехпроводной схеме. В двухпроводной схеме нужно использовать входы Тх1 и Тх3. В

трехпроводной схеме дополнительно подсоединить вход Tx2 ( $x = 1, 2, \dots 6$ ). Предельные значения для каждого канала - программируемые. Рекомендуется использование экранированных сигнальных кабелей. Если это невозможно, то провода датчиков следует, по крайней мере, свить парами.

В заводской настройке измерительные каналы подразделены на две группы по три канала в каждой. Таким образом можно контролировать, например, у двигателей три РТ100 в обмотке статора и два РТ100 в подшипниках двигателя. Можно деактивировать неиспользуемые каналы при помощи параметров.

Выходные реле интегрированы во внутреннюю цепь неисправностей и предупреждений шкафного устройства. Через два свободных сигнальных реле можно считывать сообщения также со стороны оборудования заказчика. Дополнительно имеется два программируемых аналоговых выхода (0/4 мА - 20 мА или 0/2 В - 10 В) для увязки в выше стоящее управление. Питание блока обработки РТ100 и обработка осуществляются в преобразователе.

В аварийной ситуации генерируется "внешнее предупреждение 1" (A7850) или "внешняя неисправность 1" (F7860).

## Подключение

Таблица 4-37      Блок контактных зажимов -A1-A140 – Подсоединение для блока обработки РТ100 - сопротивлений

Клемма	Наименование	Технические данные
T11-T13		90 – 240 В перем./пост. тока; РТ100; датчик 1; группа 1
T21-T23		90 – 240 В перем./пост. тока; РТ100; датчик 2; группа 1
T31-T33		90 – 240 В перем./пост. тока; РТ100; датчик 3; группа 1
T41-T43		90 – 240 В перем./пост. тока; РТ100; датчик 1; группа 2
T51-T53		90 – 240 В перем./пост. тока; РТ100; датчик 2; группа 2
T61-T63		90 – 240 В перем./пост. тока; РТ100; датчик 3; группа 2
51/52/54		90 – 240 В перем./пост. тока выход на реле - предельное значение группы 1 достигнуто; (переключающий контакт)
61/62/64		90 – 240 В перем./пост. тока выход на реле - предельное значение группы 2 достигнуто; (переключающий контакт)
Корпус _	OUT 1	0/4 – 20 мА 0/2 – 10 В Аналоговый выход Out 1; датчики группы 1
U1	OUT 1	
I1	OUT 1	
Корпус _	OUT 2	0/4 – 20 мА 0/2 – 10 В Аналоговый выход Out 2; датчики группы 2
U2	OUT 2	
I2	OUT 2	

макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG 12)

## Диагностика

Возникающие сообщения при работе и в случае неисправностей (значение светодиодов на -A140) приведены в Руководстве по эксплуатации в разделе "Дополнительные руководства по эксплуатации".

#### 4.10.15 Контроль изоляции (опция L87)

##### Описание

Устройство контролирует всю соединенную друг с другом гальванически цепь на повреждение изоляции. Регистрируется сопротивление изоляции, а также все повреждения изоляции в промежуточном контуре постоянного тока и на стороне двигателя шкафного устройства. Возможна настройка двух значений срабатывания (от 1 кΩ до 10 МΩ). При превышении значения срабатывания на клемму выдается предупреждение. С помощью сигнального реле системы выдается системная ошибка.

Поскольку в состоянии поставки шкафного устройства неизвестен объем оборудования (один или несколько источников потребления в гальванически соединенной друг с другом сети), а также концепция защиты (немедленное выключение при повреждении изоляции или ограниченное продолжение работы), сигнальные реле контроля изоляции не увязаны совместно в цепь неисправностей или предупреждений. Данные выходы реле необходимо увязывать со стороны оборудования в цепь неисправностей/ предупреждений шкафного устройства, если это позволяет объем оборудования и концепция защиты.

##### УКАЗАНИЕ

При использовании контроля изоляции необходимо удалить соединительную скобу к помехоподавляющему конденсатору (смотрите главу 4.7.6).

##### ВНИМАНИЕ

В пределах гальванически соединенной друг с другом сети разрешается использовать только контрольное устройство по ISO.

##### Подключение

Таблица 4-38 Блок контактных зажимов A1-A101 – Подсоединение для контроля изоляции

Клемма	Технические данные
11	Сигнальное реле АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ 1 (база)
12	Сигнальное реле АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ 1 (размыкатель)
14	Сигнальное реле АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ 1 (замыкатель)
21	Сигнальное реле АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ 2 (база)
22	Сигнальное реле АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ 2 (размыкатель)
24	Сигнальное реле АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ 2 (замыкатель)
M+	Внешний индикатор кΩ, аналоговый выход (0 мкА ... 400 мкА)
M-	Внешний индикатор кΩ, аналоговый выход (0 мкА ... 400 мкА)
R1	Внешняя клавиша удаления (размыкающий контакт или проволочная перемычка, иначе сообщение об ошибке не сохранится)
R2	Внешняя клавиша удаления (размыкающий контакт или проволочная перемычка)
T1	Внешняя клавиша контроля
T2	Внешняя клавиша контроля

макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG 12)

##### Диагностика

Возникающие сообщения при работе и в случае неисправностей (значение светодиодов на -A101) приведены в Руководстве по эксплуатации в разделе "Дополнительные руководства по эксплуатации".

#### 4.10.16 Плата Communication Board Ethernet CBE20 (опция G33)

##### Описание

Для коммуникации через PROFINET используется интерфейсный модуль CBE20. Он устанавливается в опцию Slot модуля регулирования CU320.

В модуле имеется 4 интерфейса для Ethernet, диагностика рабочего состояния и коммуникации возможна с помощью светодиодов.

##### Обзор интерфейсов

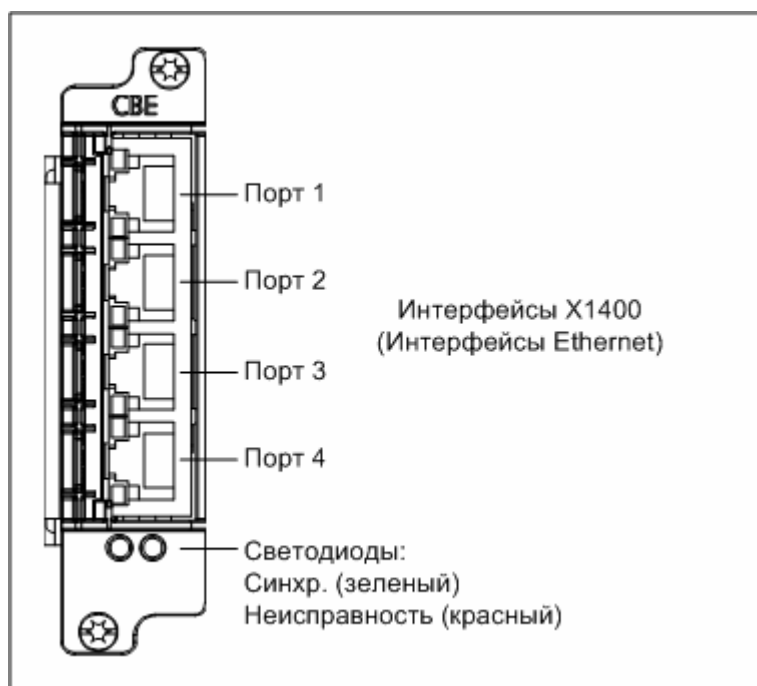


Рис. 4-14 Плата Communication Board Ethernet CBE20

##### MAC-адрес

MAC-адрес интерфейсов Ethernet находится на верхней панели CBE20. Табличка видна лишь после демонтажа модуля.

**Интерфейс для Ethernet X1400**

Таблица 4-39 Разъем X1400, порт 1 - 4

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	RX+	Принимаемые данные +
	2	RX+	Принимаемые данные -
	3	TX+	Передаваемые данные +
	4	---	зарезервировано, не использовать
	5	---	зарезервировано, не использовать
	6	TX+	Передаваемые данные -
	7	---	зарезервировано, не использовать
	8	---	зарезервировано, не использовать
	Обод экрана	M_EXT	Экран, соединенный неподвижно

## 4.10.17 Модуль датчика SMC30 для учета фактической скорости вращения двигателя (опция K50)

### 4.10.17.1 Описание

Для регистрации фактической частоты вращения двигателя используется модуль датчика SMC30. В нем преобразуются сигналы, поступающие с датчика момента вращений, которые затем передаются регулированию на обработку через интерфейс DRIVE-CliQ.

К модулю датчика SMC30 могут подключаться следующие датчики:

- TTL-датчики
- HTL-датчики
- КТУ-датчик температуры

Таблица 4-40 Подключаемые датчики с напряжением питания

Тип датчика	Дистанционное измерение (Remote Sense)	X520 (D-Sub)	X521 (клемма)	X531 (клемма)	Контроль обрыва провода
HTL - биполярная 24 В	нет	нет	да	да	нет
HTL - униполярная 24 В	нет	нет	да	да	нет
TTL - биполярная 24 В	нет	да	да	да	да
TTL - биполярная 5 В	к X520	да	да	да	да
TTL - униполярная	нет				

Таблица 4-41 Максимальные длины сигнальных проводов

Тип датчика	Максимальная длина сигнального провода в м
TTL	100
HTL - униполярная	100
HTL - биполярная	300

### УКАЗАНИЕ

Для снижения влияния помех для HTL-датчиков рекомендуется биполярное подключение.

Длина провода датчиков с питанием 5 В на X521/X531 зависит от тока датчика (применяется для сечений провода 0,5 мм<sup>2</sup>):

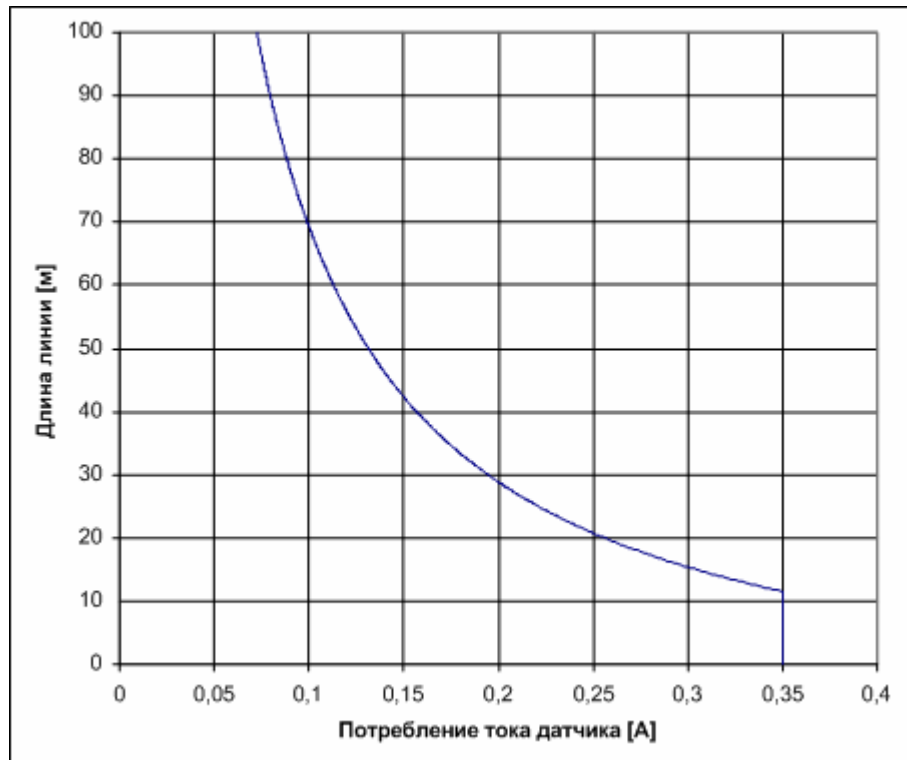


Рис. 4-15 Длина сигнального провода в зависимости от потребляемого датчиком тока



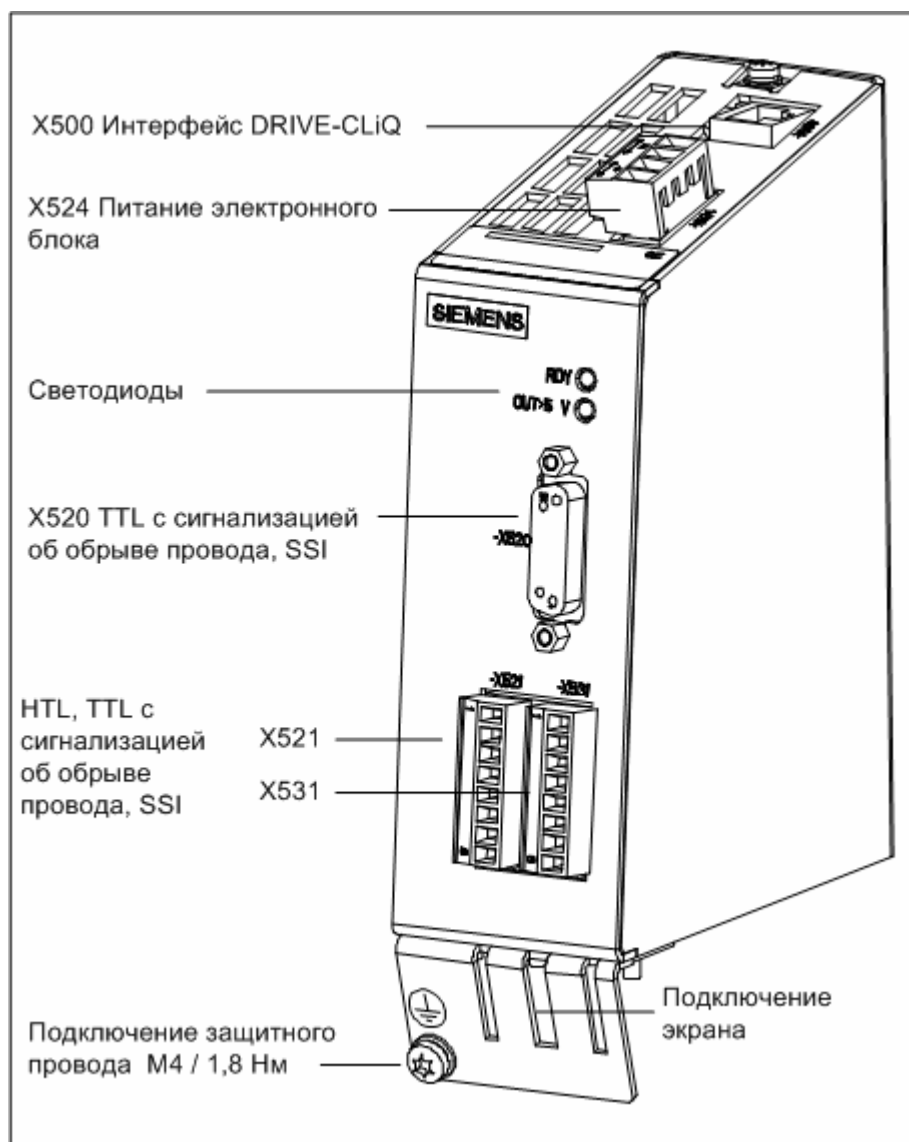


Рис. 4-16 Модуль датчика SMC30

### 4.10.17.2 Подключение

#### X520: Подключение датчика 1 для TTL-датчика с сигнализацией об обрыве провода

Таблица 4 -42 Подключение датчика X520

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	зарезервировано, не использовать	
	2	зарезервировано, не использовать	
	3	зарезервировано, не использовать	
	4	P_Датчик 5 В / 24 В	Электропитание датчика
	5	P_Датчик 5 В / 24 В	Электропитание датчика
	6	P_Измерение	Вход измерения - электропитание датчика
	7	M_Датчик (M)	Корпус электропитания датчика
	8	зарезервировано, не использовать	
	9	M_Измерение	Корпус входа измерения
	10	R	Опорный сигнал R
	11	R*	Инверсный опорный сигнал R
	12	B*	Инверсный инкрементный сигнал B
	13	B	Инкрементный сигнал B
	14	A*	Инверсный инкрементный сигнал A
	15	A	Инкрементный сигнал A

Тип штекера: 15-контактное гнездо

#### ОСТОРОЖНО

Параметр напряжения питания датчика может устанавливаться на 5 В или 24 В. При неправильной установке параметра датчик можно повредить.

### Х521 / Х531: Подключение датчика 2 для НТЛ-/ТТЛ-датчика с сигнализацией об обрыве провода

Таблица 4 -43 Подключение датчика Х521

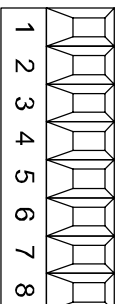
	Клемма	Имя сигнала	Технические данные
	1	A	Инкрементный сигнал A
	2	A*	Инверсный инкрементный сигнал A
	3	B	Инкрементный сигнал B
	4	B*	Инверсный инкрементный сигнал B
	5	R	Опорный сигнал R
	6	R*	Инверсный опорный сигнал R
	7	CTRL	Контрольный сигнал
	8	M	Корпус через индуктивность

макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14)

#### УКАЗАНИЕ

При использовании униполярных НТЛ-датчиков необходимо шунтировать блоки контактных зажимов А\*, В\*, R\* с помощью М\_датчика (Х531).

Таблица 4 -44 Подключение датчика Х531

	Клемма	Имя сигнала	Технические данные
	1	Р_Датчик 5 В / 24 В	Электропитание датчика
	2	М_Датчик	Корпус электропитания датчика
	3	- темп.	Регистрация температуры двигателя КТУ84-1С130 Подключение датчика температуры КТУ84-1С130/PTC
	4	+ темп.	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	зарезервировано, не использовать	
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	

макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14)

#### УКАЗАНИЕ

Следить за тем, чтобы при подсоединении датчика посредством клемм экран провода был установлен на модуле.

### 4.10.17.3 Примеры подсоединения

**Пример присоединения 1: НТЛ-датчик, биполярный, без нулевой отметки  
-> p0405 = 9 (шестнадц)**

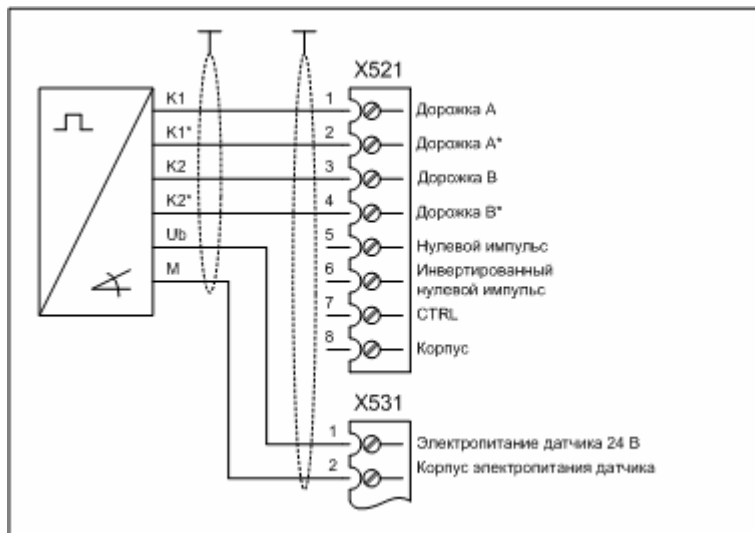


Рис. 4-17 Пример подсоединения1: НТЛ-датчик, биполярный, без нулевой отметки

**Пример присоединения 2: НТЛ-датчик, униполярный, без нулевой дорожки  
-> p0405 = A (шестнадц)**

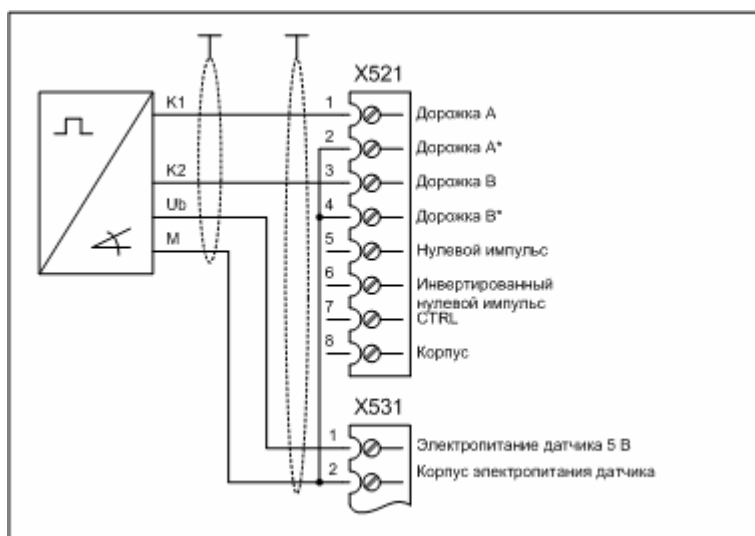


Рис. 4-18 Пример подсоединения2: НТЛ-датчик, униполярный, без нулевой дорожки

#### 4.10.18 Модуль Voltage Sensing Module для регистрации частоты вращения двигателя и угла сдвига фазы (опция K51)

Для эксплуатации постоянно возбужденной синхронной машины без датчика с требованием подключения к уже вращающейся машине (функция улавливания) используется модуль регистрации напряжения VSM10.

Клеммы модуля регистрации напряжения предварительно распределены на заводе и со стороны оборудования нельзя изменять.

#### 4.10.19 Расширение клеммной колодки заказчика (опция G61)

##### Описание

В шкафном устройстве стандартной конструкции SINAMICS G150 уже имеется интерфейсный модуль TM31 (клеммная колодка заказчика –A60). Благодаря второму модулю (–A61) количество имеющихся цифровых входов/выходов, а также количество аналоговых входов/выходов внутри приводной системы расширяется на:

- 8 цифровых входов
- 4 двунаправленных цифровых входа/выхода
- 2 выхода реле с переключающим контактом
- 2 аналоговых входа
- 2 аналоговых выхода
- 1 вход датчика температуры (КТУ84-130/PTC)

Увязка второго TM31 должна осуществляться со стороны оборудования. Не предусмотрено заводское предварительное использование в этом случае.

#### 4.10.20 Клеммная колодка NAMUR (опция В00)

##### Описание

Клеммная колодка изготовлена в соответствии с требованиями и правилами комитета по стандартизации КИПиА в химической промышленности (NAMUR - Рекомендация NE37), т.е. определенные функции закреплены за установленными клеммами. Входы и выходы, присвоенные клеммам, выполняют требования „малого напряжения для функциональной установки и безопасного разъединения PELV».

Клеммная колодка и соответствующие функции сокращены до нужного объема. По сравнению с рекомендацией NAMUR опциональные клеммы не выполнены.

Питание 24 В пост. тока со стороны оборудования осуществляется через клеммы –А1-Х2:1-3 (защищены предохранителем внутри преобразователя на 1 А). Необходимо обеспечение выполнения требования техники безопасности «малое напряжение для функциональной установки с безопасным разъединением PELV».

Для контроля температуры взрывозащищенных двигателей опция В00 оснащена расцепляющим устройством с позистором и сертификатом РТВ.

При превышении предельного значения производится отключение Соответствующий датчик РТС подключается к клемме –А1-Х3:90, 91.

Клеммная колодка разделена на три части:

- -Х1; -Х2: для силовых подключений
- -А1-Х2: для сигнальных проводов, которые должны соответствовать требованиям «малое напряжение для функциональной установки с безопасным разъединением PELV».
- -А1-Х3: для подсоединения датчика с позистором двигателя

##### Подключение

Таблица 4-45 Блок контактных зажимов -А1-Х2 – Подключение питания 24 В

Клемма	Наименование	Предварительное использование	Примечание
1	М	Опорный провод	
2	Р24 В	Питание 24 В пост. тока	Внутренний предохранитель 1 А
3	Р24 В	Ответвление 24 В пост. тока	

макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG 12)

Таблица 4-46 Блок контактных зажимов -A1-X2 – Подключение клеммной колодки NAMUR

Клемма	Наименование	Предварительное использование	Примечание
10	DI	ВКЛ. (динамически) / ВКЛ./ВКЛ. (статически)	Действующий режим работы можно кодировать при помощи проволочной перемычки на клемме –A1-400:9;10.
11	DI	ВЫКЛ. (динамически)	
12	DI	Быстрее	Потенциометр двигателя
13	DI	Медленнее	Потенциометр двигателя
14	DI	СБРОС	Ошибка Подтверждение
15	DI	Блокировка	ОТКЛ2
16	DI	Левое вращение	Сигнал "0" поля правого вращения Сигнал "1" поля левого вращения
17		Отключение от сети	Цепь АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ
18			
30		Готово к работе	Выход реле (замыкающий контакт)
31			
32		Двигатель вращается	Выход реле (замыкающий контакт)
33			
34	DO (NO)	Неисправность	Выход реле (переключающий контакт)
35	DO (COM)		
36	DO (NC)		
50/51	AI 0/4-20 mA	Заданное значение частоты вращения	Предварительное использование 4 - 20 mA
60/61	AO 0/4-20 mA	Частота двигателя	Предварительное использование 4 - 20 mA
62/63	AO 0/4-20 mA	Ток двигателя	Предварительное использование 4 - 20 mA

макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG 12)

Таблица 4-47 Блок контактных зажимов -A1-X3 – Подключение датчика с позистором двигателя

Клемма	Наименование	Предварительное использование	Примечание
90/91	AI	Подсоединение датчика с положительным ТКС	При превышении предельного значения производится отключение

макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG 12)

### Согласование цифровых входов/выходов

При необходимости изменения диапазона настройки аналоговых входов/выходов требуется настройка соответствующих интерфейсных преобразователей (U401 / U402 / U403). Для этого необходимо демонтировать соответствующий интерфейсный преобразователь и установить имеющийся сбоку поворотный регулятор ("S1") в соответствующее положение.

Таблица 4-48 Блок контактных зажимов -A1-X2 – Согласование аналоговых входов/выходов

Клемма	Наименование	Обозначение интерфейсного преобразователя	Установки поворотного регулятора S1
50/51	AI	U401	2: 0 - 20 мА 4: 4 - 20 мА (предварительное использование)
60/61	AO	U402	1: 0 - 20 мА 2: 4 - 20 мА (предварительное использование)
62/63	AO	U403	1: 0 - 20 мА 2: 4 - 20 мА (предварительное использование)

#### 4.10.21 Надежное отдельное питание 24 В пост. тока для NAMUR (опция B02)

##### Описание

Если со стороны оборудования не имеется надежное отдельное питание 24 В пост. тока (напряжение PELV), то с помощью этой опции устанавливается второе электропитание для обеспечения напряжения PELV. (использование клемм как для опции B00, питание 24 В на клемме –A1-X1:1,2,3 отпадает)

#### 4.10.22 Внешнее ответвление для внешних вспомогательных устройств для NAMUR (опция B03)

##### Описание

Если со стороны оборудования должно поступать питание на вентилятор двигателя, то с помощью опции B03 предусматривается неуправляемое внешнее ответвление с предохранителем 10 А. При подаче напряжения питания на вход преобразователя напряжение также подается на эти клеммы. Напряжение соответствует входному напряжению преобразователя. Этот необходимо учитывать при проектировании внешних вентиляторов.

##### Подключение

Таблица 4-49 Блок контактных зажимов -A1-X1 – Неуправляемое силовое ответвление (10 А) для питания внешнего вентилятора двигателя

Клемма	Предварительное использование	Примечание
1,2,3,PE	Внешнее ответвление для внешнего вентилятора двигателя	$U = U_{\text{сеть}}$

макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG 12)





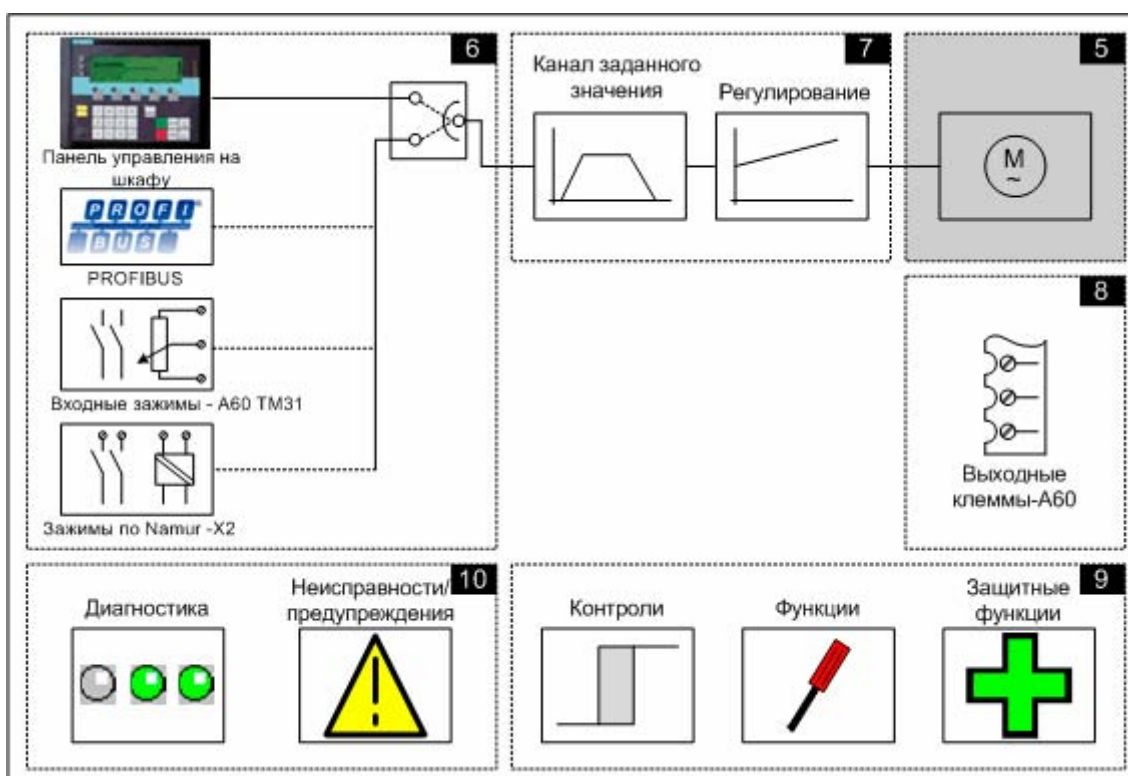
# Ввод в эксплуатацию

# 5

## 5.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются:

- Обзор функций панели управления
- Первый ввод шкафного устройства в эксплуатацию (инициализация)
  - Ввод данных двигателя (ввод привода в эксплуатацию)
  - Ввод важных параметров (базовый ввод в эксплуатацию) с завершением путем идентификации двигателя
- Резервное копирование данных
- Сброс параметров до заводских настроек



## 5.2 Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER

### Описание

С помощью инструмента для ввода в эксплуатацию **STARTER** возможно конфигурирование приводов SINAMICS или систем приводов. Конфигурацию привода вы можете выполнить с помощью мастера STARTER для конфигурации привода.

---

### УКАЗАНИЕ

В настоящей главе описывается ввод в эксплуатацию с помощью STARTER. В STARTER имеется обширная онлайн-помощь, которая подробно объясняет все процессы и возможности настройки в системе. Поэтому настоящая глава ограничивается отдельными этапами ввода в эксплуатацию.

---

### Предпосылки инсталляции STARTER

Минимальные требования к аппаратным средствам:

- Устройство программирования или персональный компьютер с
- процессором Pentium II 400 МГц (Windows NT/2000)
- процессором III 500 МГц (Windows XP)
- 256 MB RAM (empfohlen 512 MB)
- Разрешающая способность монитора 1024x768 пикселей

Минимальные требования к программным средствам:

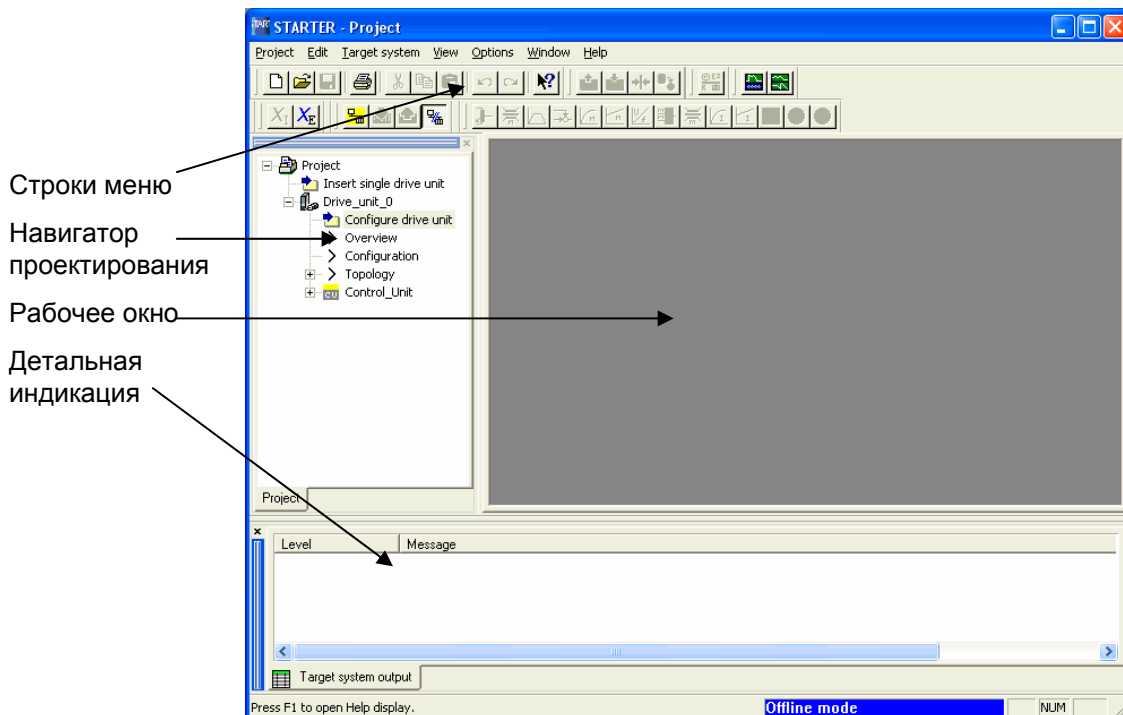
- либо NT 4.0 SP6
- либо Windows 2000 SP3
- или Windows XP Professional SP1
- и Internet Explorer V5.0.1

### 5.2.1 Инсталляция STARTER

STARTER инсталлируется с помощью файла «Setup», содержащегося на компакт-диске из комплекта поставки. После двойного щелчка по файлу «Setup» мастер установки с пользователем успешно завершают инсталляцию STARTER.

## 5.2.2 Пояснения к панели управления STARTER

STARTER предлагает 4 окна обслуживания:



Окно обслуживания	Пояснение
<b>Строки меню</b>	На этой панели через значки доступны наиболее часто применяемые функции.
<b>Навигатор проектирования</b>	В этом окне отображаются элементы и объекты, имеющиеся в проекте.
<b>Рабочее окно</b>	В этом окне проводятся изменения приводных устройств.
<b>Детальная индикация</b>	В этом окне отображается детальная информация, например, неисправности и предупреждения.

## 5.3 Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER

### Принципиальная процедура работы со STARTER

STARTER использует целый ряд диалоговых масок для регистрации необходимых данных приводного устройства.

---

#### ВНИМАНИЕ

В этих диалоговых масках занесены значения предварительных установок, которые при необходимости вы подберете в зависимости от применения и конфигурации.

Это - обдуманый подход!

**Цель:** За счет внимательного и продуманного ввода данных конфигурации вы можете избежать отклонений проектных данных от данных приводного устройства (видны в онлайнном режиме).

---

#### 5.3.1 Создание проекта

Щелкните по символу STARTER на панели задач или выберите в пусковом меню Windows команду Пуск > Simatic > STEP 7 > STARTER для запуска инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER.

После первого запуска появляется следующий основной экран с диалоговыми масками.

- STARTER Первые шаги Ввод в эксплуатацию Привод
- STARTER Мастер проектирования

Шаги по вводу в эксплуатацию приведены ниже в виде последовательности шагов под номерами.

## Доступ к ассистенту для проектирования STARTER

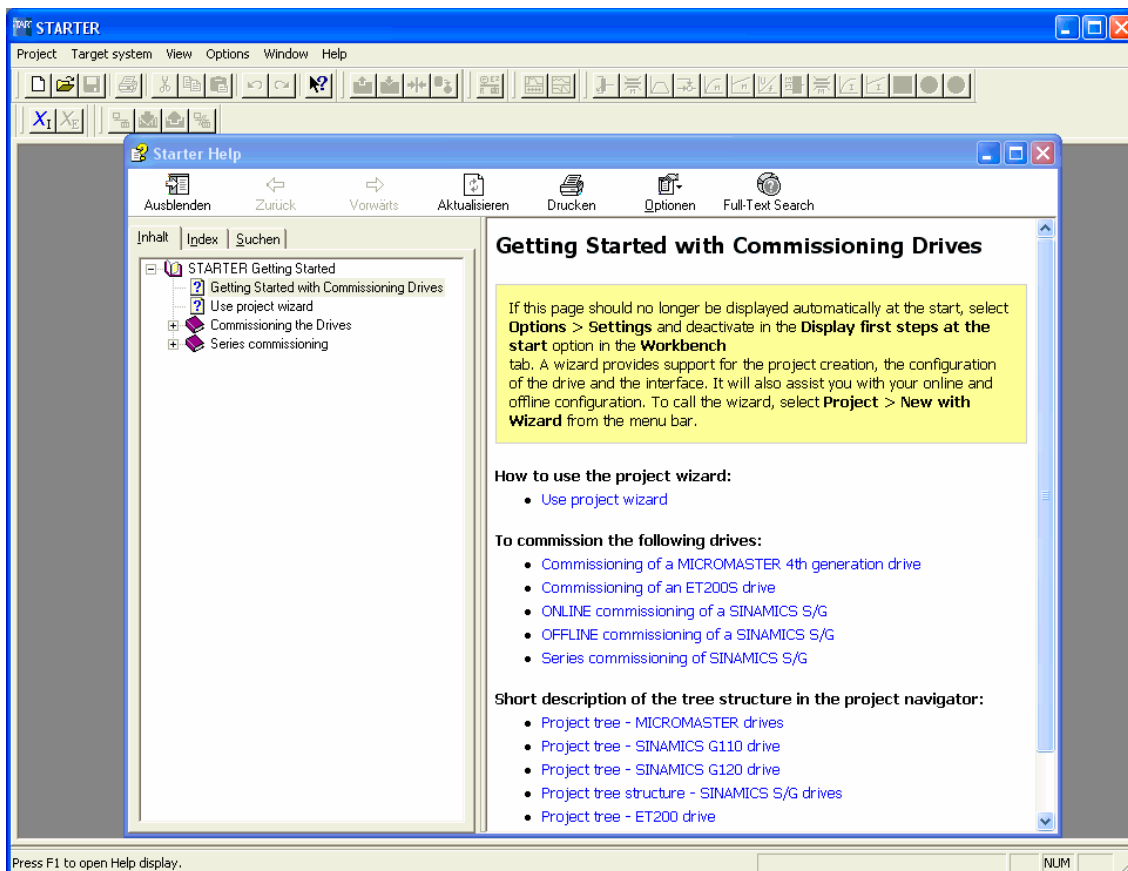


Рис. 5-1 Основной экран инструмента параметризации и ввода в эксплуатацию STARTER

1. STARTER Первые шаги Ввод в эксплуатацию Привод Выключить через HTML Помощь > Закрыть

### УКАЗАНИЯ

После деактивации поля **Отобразить мастер при запуске** мастер проектирования при следующем запуске STARTER не появляется.

Вызов мастера проектирования возможен с помощью меню **Проект > Новый с помощью мастера**.

Для деактивации онлайн-помощи **Первые шаги** соблюдайте, пожалуйста, информацию, приведенную в помощи.

Повторный вызов онлайн-помощи возможен в любое время с помощью **Помощь > Первые шаги**.

В STARTER имеется в распоряжении обширная онлайн-помощь.

## Мастер проектирования STARTER

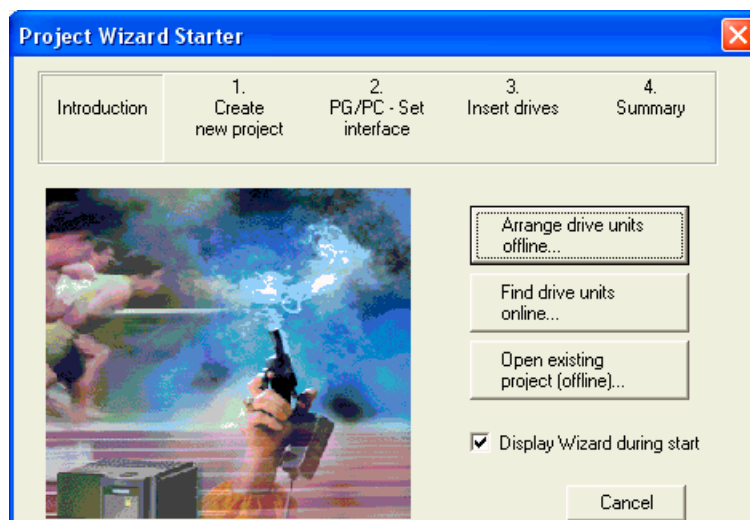


Рис. 5-2 Мастер проектирования STARTER

2. Щелкните на **Подобрать приводные устройства в офлайн режиме...** в мастере проектирования STARTER

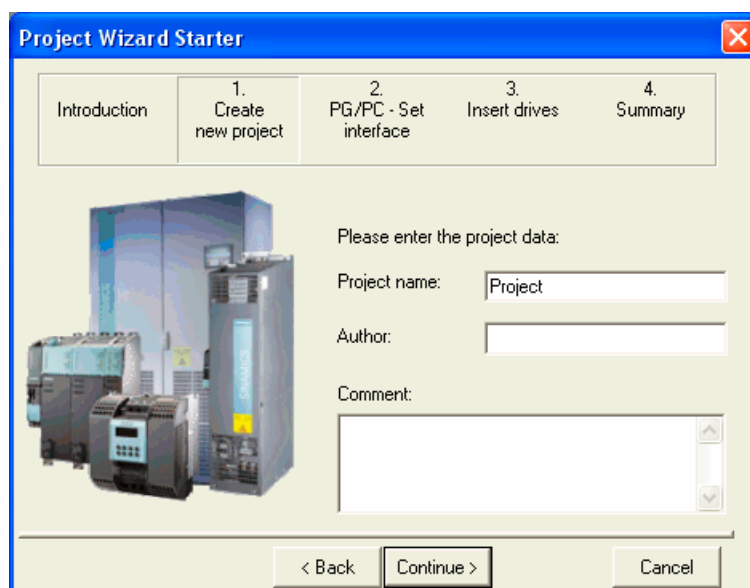


Рис. 5-3 Создание нового проекта

3. Введите **Название проекта**, при необходимости **Автора** и **Комментарий**.
4. Щелкните на **Далее >** для настройки в PG/PC интерфейса PROFIBUS.

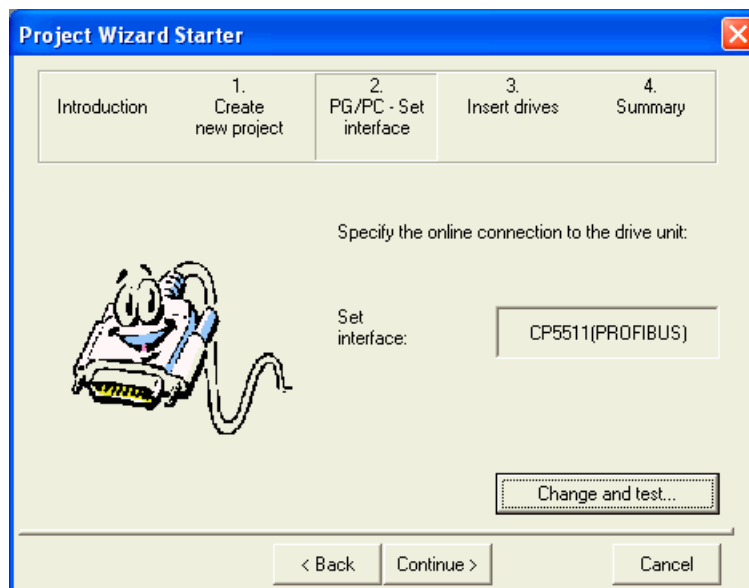


Рис. 5-4 Настройка интерфейса

**УКАЗАНИЕ**

Онлайновое соединение с приводным устройством возможно только через PROFIBUS.

- Щелкните на **Изменить и проверить...** и настройте интерфейс в соответствии с конфигурацией вашего устройства. В распоряжении имеются кнопочные панели **Свойства...**, **Диагностика...**, **Копирование...** и **Выбрать...**

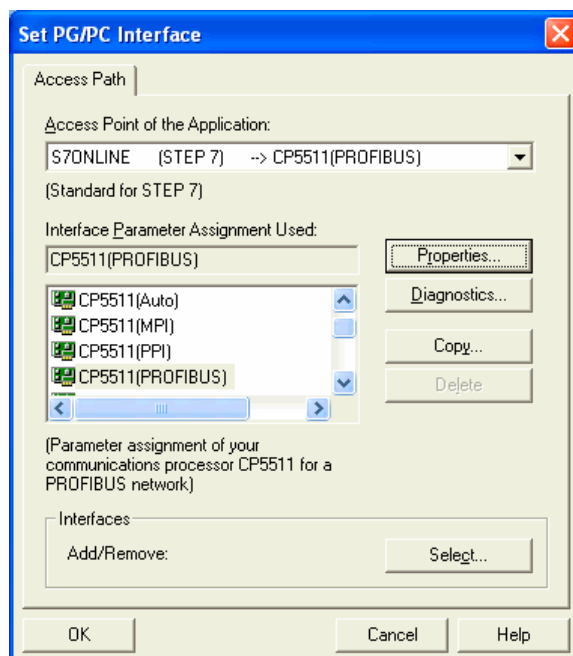


Рис. 5-5 Настройка интерфейса

**УКАЗАНИЕ**

Для выполнения такой параметризации интерфейса должна быть установлена соответствующая интерфейсная плата, например, CP5511.

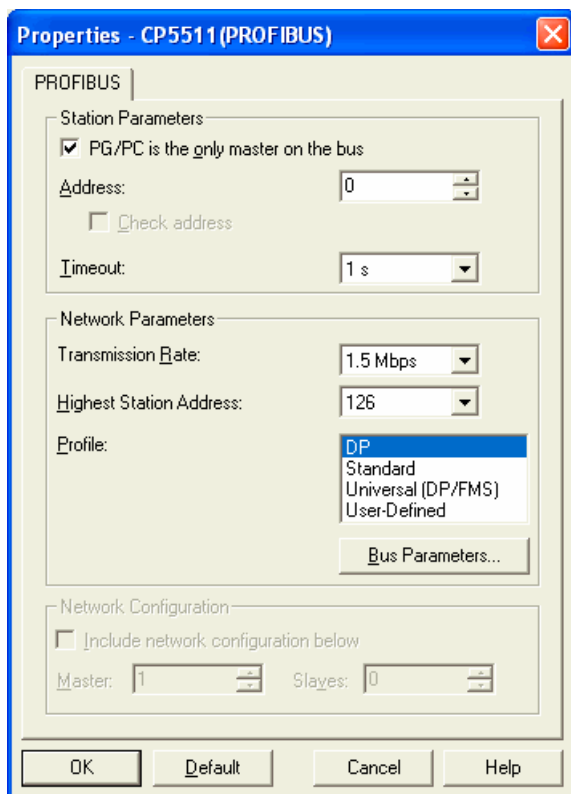


Рис. 5-6 Настройка интерфейса – Свойства

**ВНИМАНИЕ**

Должно быть активировано **PG/PC единственный мастер на шине**, если иных мастеров (PC, S7 и т.д.) на шине не имеется.

**УКАЗАНИЕ**

Создание проектов и присвоение адресов PROFIBUS для объектов привода возможно также в том случае, если в ПК не установлен интерфейс PROFIBUS.

Предлагаются только доступные в проекте адреса шины. Благодаря этому предотвращается присвоение адреса шины дважды.

- По завершении щелкните на **ОК** для подтверждения настройки и возврата в мастер проектирования.



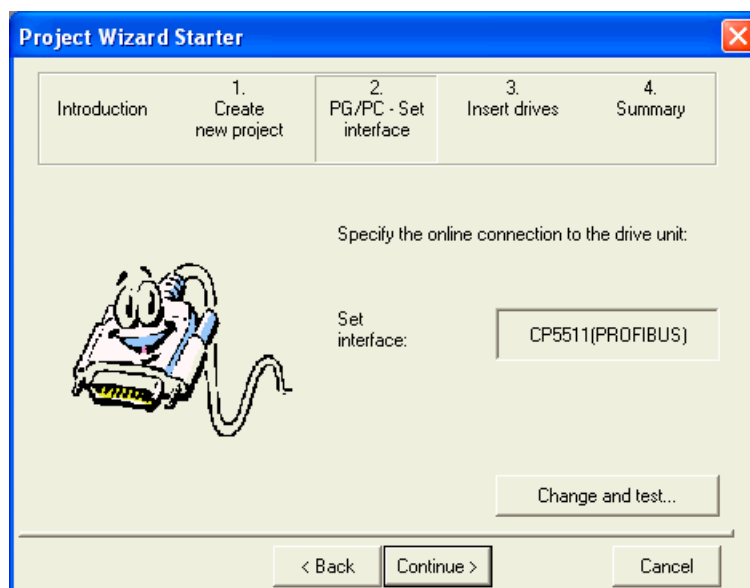


Рис. 5-7 Настройка интерфейса

7. Щелкните на **Далее >** для настройки в мастере проектирования приводного устройства.

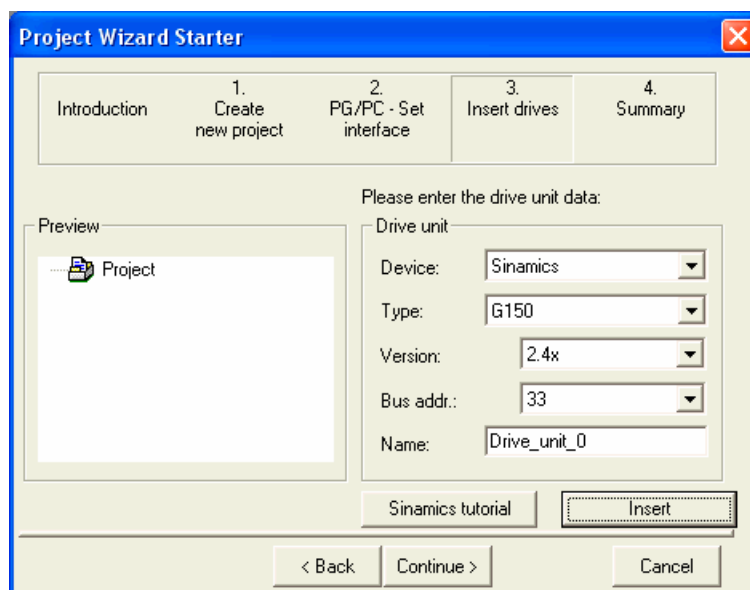


Рис. 5-8 Вставка приводного устройства

8. Выберите следующие данные из полей со списками:
- |                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Устройство:</b>           | Sinamics                                   |
| <b>Тип:</b>                  | G150                                       |
| <b>Версия:</b>               | v2.4                                       |
| <b>Адрес шины:</b>           | соответствующий адрес шины преобразователя |
| <b>Ввод в поле Название:</b> | выбирается свободно                        |

9. Щелкните на **Вставить**  
Выбранное приводное устройство отображается в мастере проектирования в окне предварительного просмотра

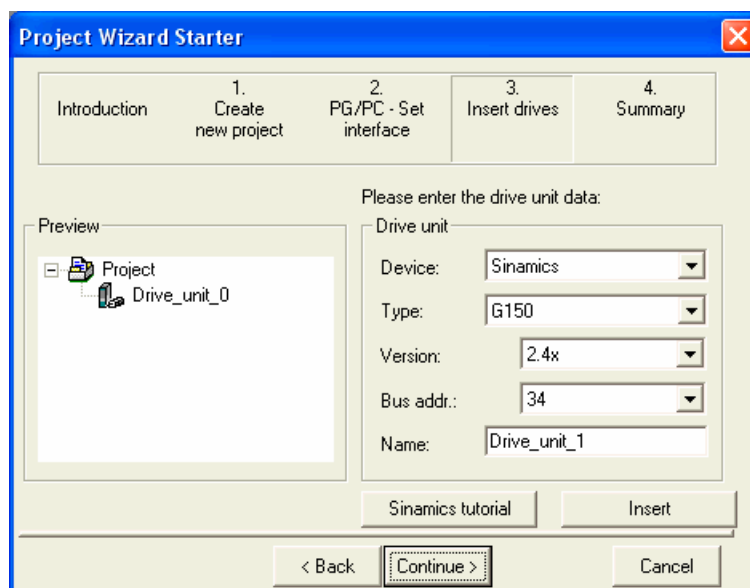


Рис. 5-9 Вставка приводного устройства

10. Щелкните на **Далее>**  
Отображается сводка данных проекта.

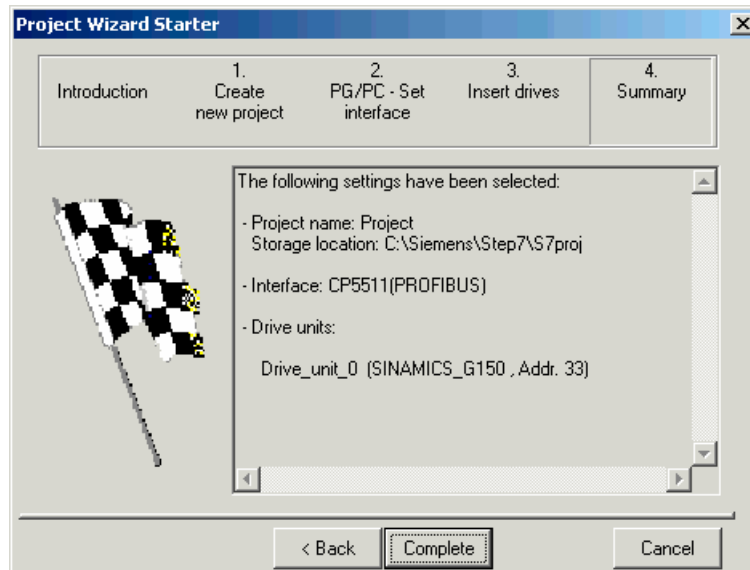


Рис. 5-10 Сводка данных

11. Щелкните на **Готово** для завершения создания нового проекта для приводного устройства.

### 5.3.2 Конфигурирование приводного устройства

Откройте в навигаторе проектирования тот элемент, который содержится в вашем приводном устройстве.

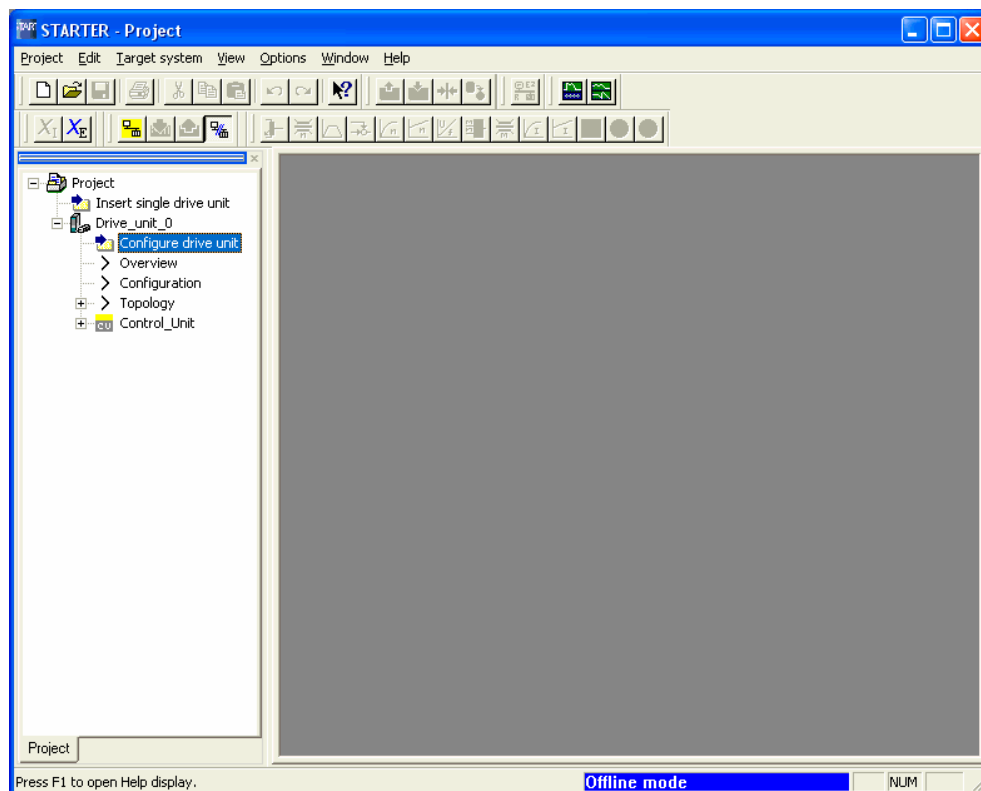


Рис 5-11 Навигатор проектирования – Конфигурирование приводного устройства

1. Щелкните по символу с плюсом рядом с приводным устройством в навигаторе проектирования, которое вы хотите конфигурировать. Символ с плюсом меняется на символ с минусом и опции для конфигурации приводного устройства появляются в формате дерева каталога ниже приводного устройства.
2. Щелкните дважды на **Конфигурировать приводное устройство**

## Конфигурировать приводное устройство

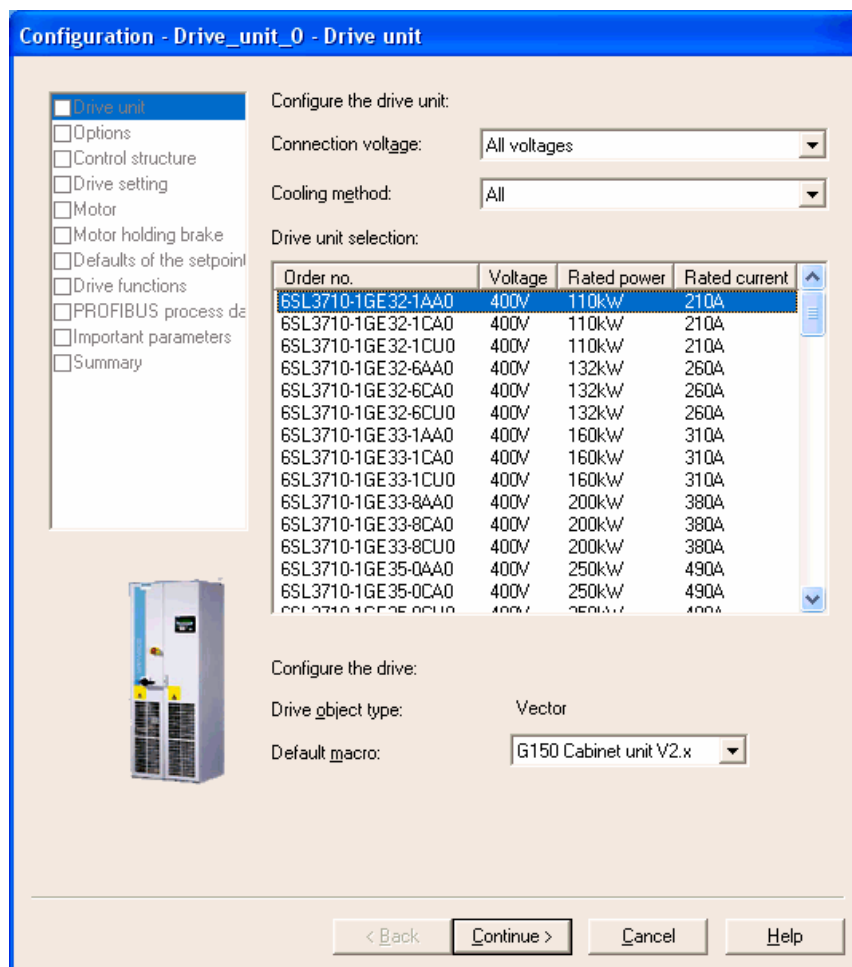


Рис. 5-12 Конфигурирование приводного устройства

3. Выберите в **Сетевое напряжение**: нужное напряжение и в **Тип нагрева**: нужный тип охлаждения для вашего приводного устройства.

### УКАЗАНИЕ

На данном шаге вы предварительно выбираете шкафное устройство. Установка сетевого напряжения и типа охлаждения пока не производится.

4. В появляющемся затем списке **Выбор приводного устройства** выберите соответствующее приводное устройство по типу (номер заказа) (см. фирменную табличку).
5. Щелкните на **Далее >**

## Выбор опций

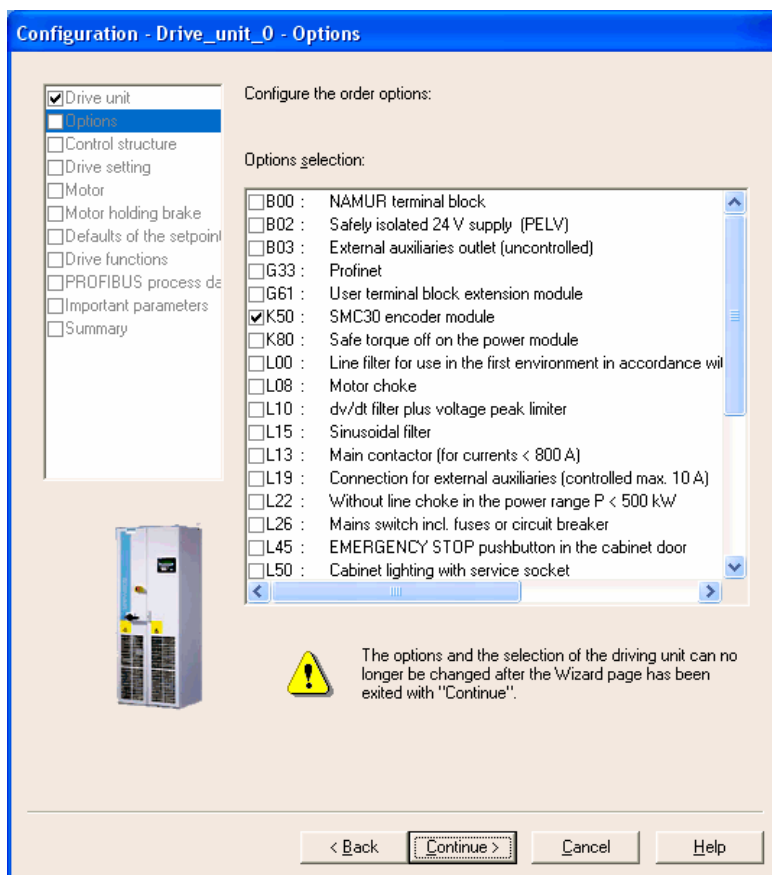


Рис. 5-13 Выбор опций

- Выберите в поле со списком **Выбор опций**: опции, относящиеся к вашему приводному устройству, щелкая по соответствующим контрольным ячейкам (ср. фирменную табличку).

### ОСТОРОЖНО

Если подсоединен синусный фильтр (опция L15), обязательно активировать его при выборе опций, поскольку в противном случае он может быть разрушен!

### УКАЗАНИЕ

Внимательно сравните выбранные опции с опциями, указанными на вашей фирменной табличке.

В результате выбора опций мастер выполняет внутренние переключения, поэтому дополнительное изменение выбранных опций с помощью кнопки **< Возврат** невозможно.

При ошибочном вводе в навигаторе проектирования необходимо полностью удалить приводное устройство и вставить новое!

- После тщательной проверки опций щелкните на **Далее >**

## Выбрать структуру регулирования

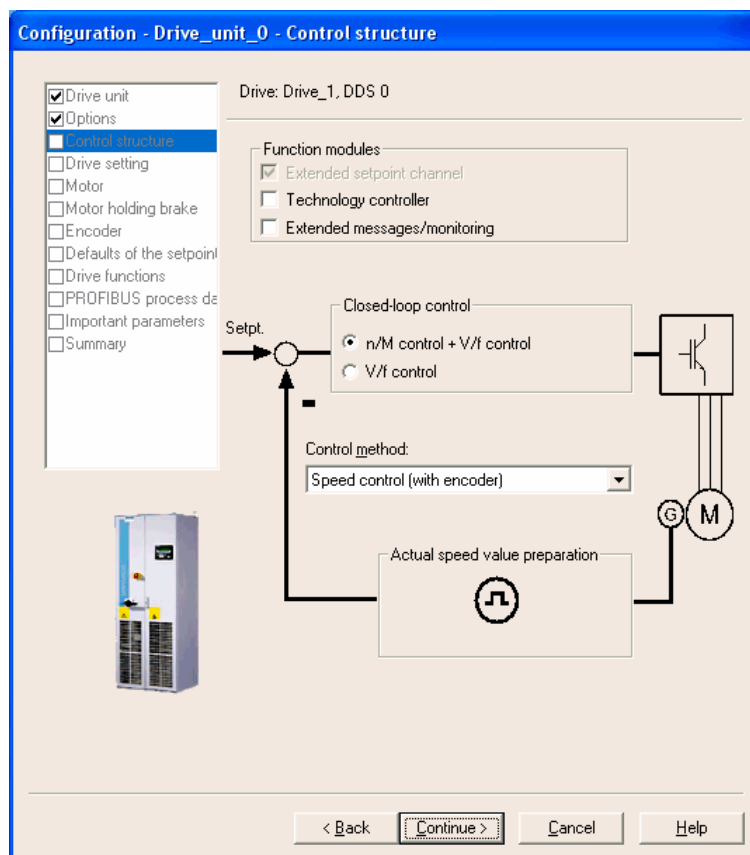


Рис. 5-14 Выбор структуры регулирования

### 8. Выберите соответствующие данные:

- **Функциональные модули:**  
выберите функциональные модули, необходимые в вашем применении:
  - Технологические регуляторы
  - Расширенные сообщения/контроли
- **Вид регулирования:**  
выберите из следующих видов управления/регулирования:
  - Регулирование вращающего момента (без датчика)
  - Регулирование вращающего момента (с датчиком)
  - Регулирование частоты вращения (без датчика)
  - Регулирование частоты вращения (с датчиком)
  - I/f-управление с постоянным током
  - U/f-управление для привода с точной частотой (текстильная отрасль)
  - U/f-управление для привода с точной частотой и FCC
  - U/f- управление с линейной характеристикой
  - U/f- управление с линейной характеристикой и FCC
  - U/f- управление с параболической характеристикой
  - U/f- управление с параметрируемой характеристикой
  - U/f- управление с независимым заданным значением напряжения

### 9. Щелкните на **Далее >**

## Конфигурировать свойства привода

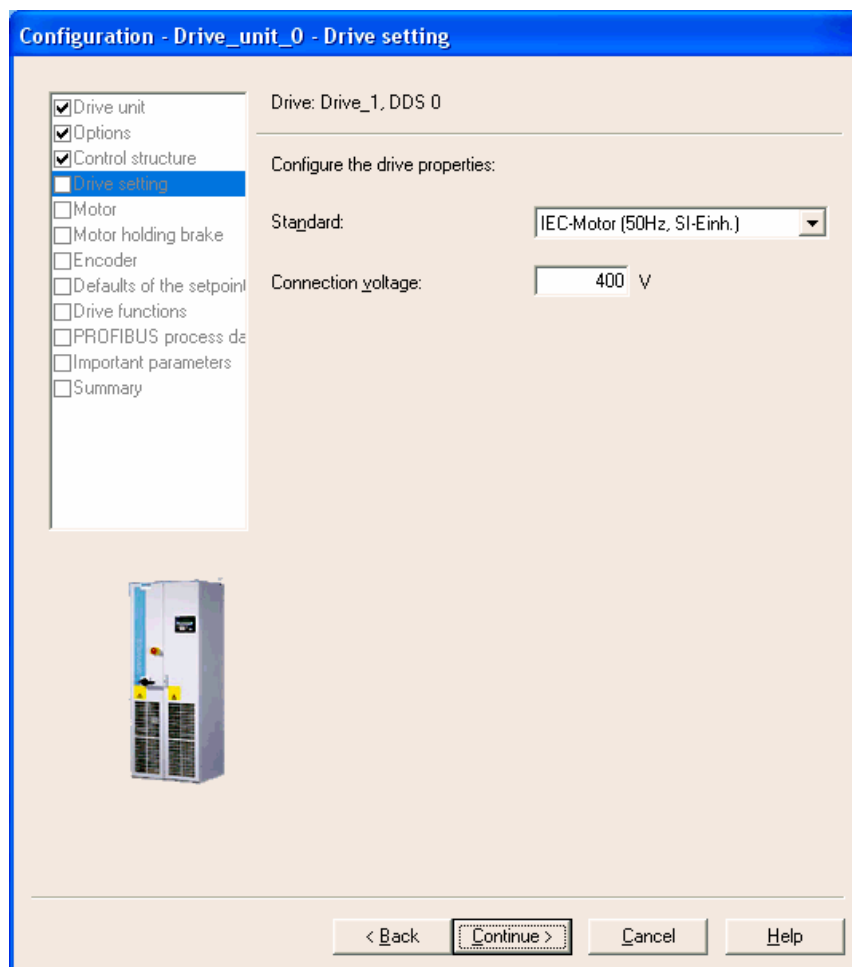


Рис. 5-15 Конфигурирование свойств привода

10. Выберите в **Стандарт**: соответствующий стандарт для вашего двигателя.  
При этом устанавливается следующее:
 

Двигатель по МЭК (50 Гц, един. SI):	Частота сети 50 Гц, данные двигателя в кВт
Двигатель по NEMA (60 Гц, един. США):	Частота сети 60 Гц, данные двигателя в л.с.
11. Укажите в поле **Сетевое напряжение**: соответствующее напряжение шкафа устройства.
12. Щелкните на **Далее >**

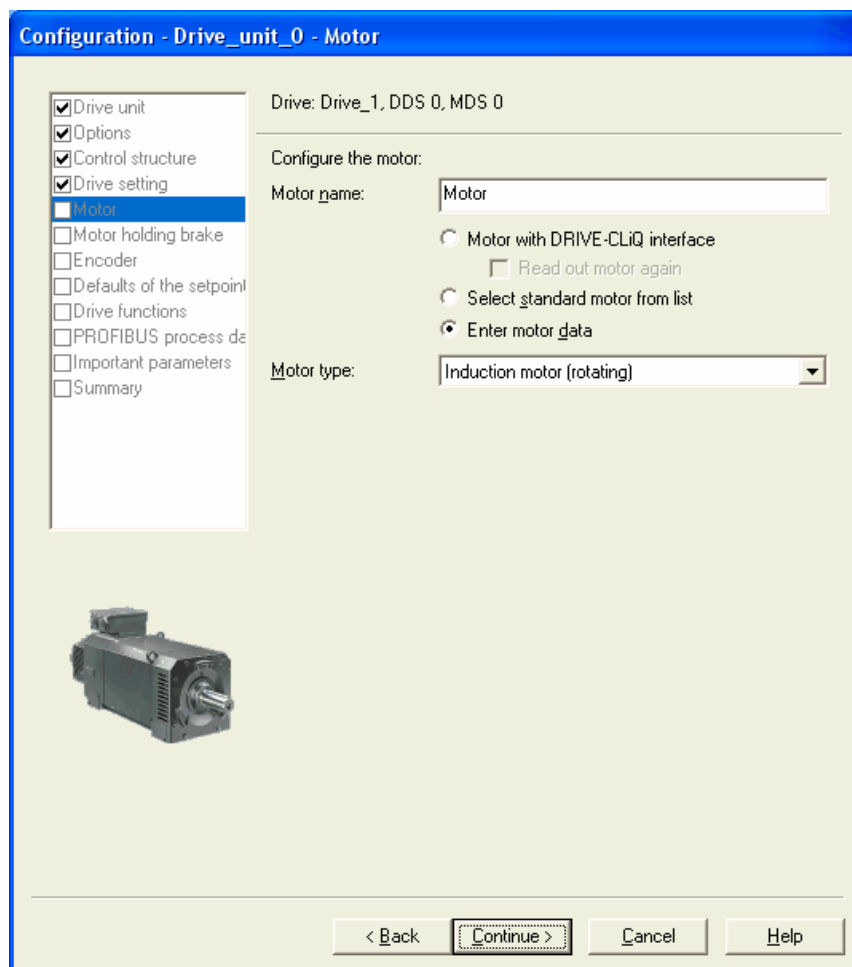
**Конфигурировать двигатель - выбрать тип двигателя**

Рис. 5-16 Конфигурирование двигателя - Выбор типа двигателя

13. Укажите в поле **Двигатель Название:** любое название для двигателя.
14. Выберите из списка для выбора рядом с полем **Тип двигателя:** соответствующий двигатель для вашего использования.

---

**УКАЗАНИЕ**

Описание следующих шагов применяется для ввода в эксплуатацию асинхронного двигателя.

При вводе в эксплуатацию постоянно возбужденного синхронного двигателя применяются отдельные специальные типовые условия, которые подробно рассматриваются в отдельной главе (глава 7.4.6).

---

15. Щелкните на **Далее >**



## Конфигурировать двигатель - ввести данные двигателя

Configuration - Drive\_unit\_0 - Motor data

Drive: Drive\_1, DDS 0, MDS 0

Drive unit  
 Options  
 Control structure  
 Drive setting  
 Motor  
 **Motor data**  
 Motor holding brake  
 Encoder  
 Defaults of the setpoint  
 Drive functions  
 PROFIBUS process de  
 Important parameters  
 Summary

**Motor data, Induction motor (rotary):**

Name	Comment	Value	Unit
p304[0]	Rated motor voltage	0	Veff
p305[0]	Rated motor current	0.00	Aeff
p307[0]	Rated motor power	0.00	kW
p308[0]	Rated motor power factor	0.000	
p310[0]	Rated motor frequency	0.00	Hz
p311[0]	Rated motor speed	0.0	1/min
p335[0]	Motor cooling type	Non-ventilat	

Do you want to enter the mechanical data?

Name	Comment	Value	Un
p341[0]	Motor moment of inertia	0.00000	kgr
p342[0]	Ratio between the total and motor moment of i	1.000	
p344[0]	Motor weight	0.0	kg

Do you want to enter the equivalent circuit diagram data?

< Back   Continue >   Cancel   Help

Рис. 5-17 Конфигурирование двигателя – Ввод данных двигателя

16. Введите данные двигателя (см. фирменную табличку двигателя).
17. При необходимости активируйте **Вы хотите ввести механические данные?**
18. При необходимости активируйте **Вы хотите ввести данные эквивалентных схем?**

### ВНИМАНИЕ

Данная функция подлежит активации лишь в том случае, если имеется техническая информация с данными эквивалентных схем. При неполном вводе данных в маске попытка загрузить проект привода в целевую систему приведет к сообщениям об ошибке.

## Конфигурировать двигатель - ввести данные эквивалентных схем

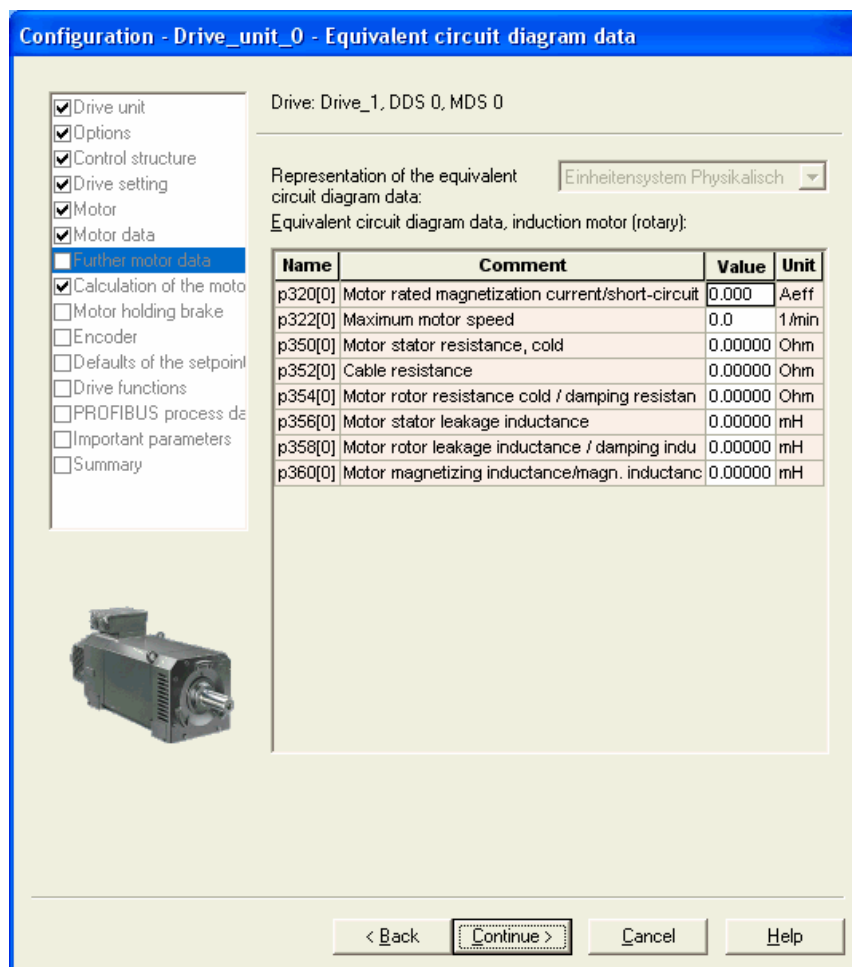


Рис. 5-18 Ввести данные эквивалентных схем

19. При необходимости введите данные эквивалентных схем

20. Щелкните на **Далее >**

## Расчет данных двигателя/регулятора



Рис. 5-19 Расчет данных двигателя/регулятора

21. Выберите в **Расчет данных двигателя/регулятора** соответствующие предварительные установки для конфигурации вашего устройства.

### УКАЗАНИЕ

Если ввод данных эквивалентных схем производится вручную (см. Рис. 5-18), то следует провести расчет данных двигателя/регулятора **без** расчета данных эквивалентных схем.

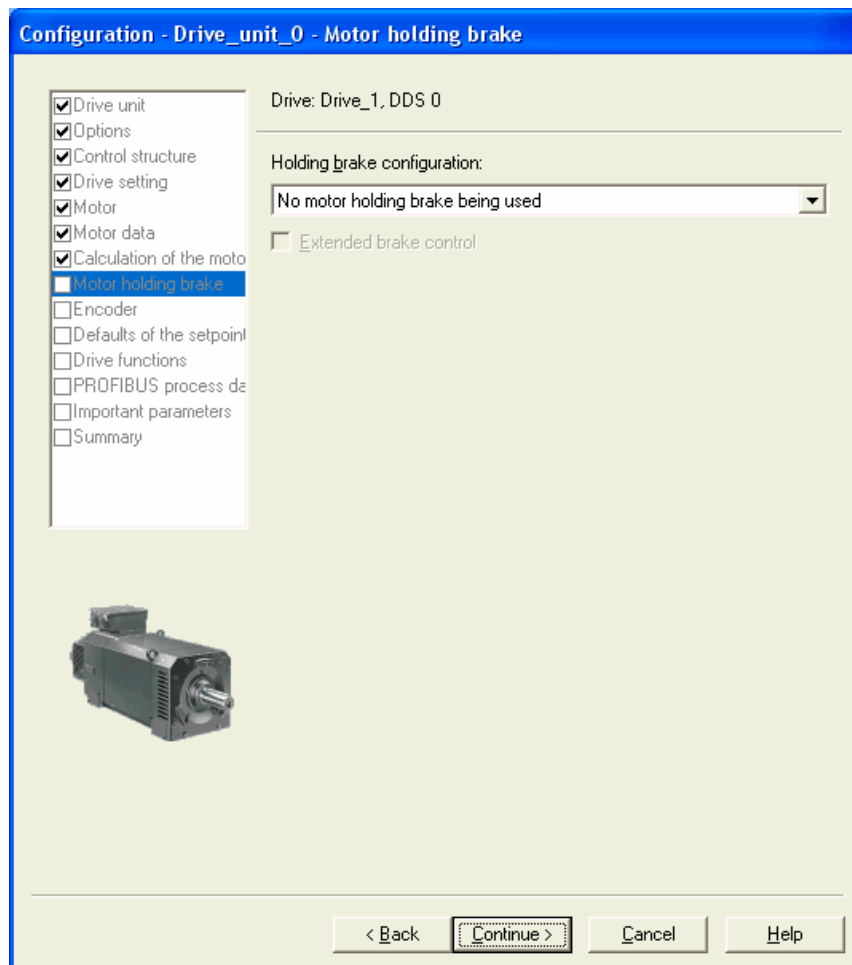
**Конфигурировать тормоз останова двигателя**

Рис 5-20 Конфигурирование тормоза останова двигателя

22. Выберите в **Тормоз останова Конфигурирование:** соответствующую настройку для конфигурации вашего устройства.

## Ввести данные датчика (опция K50)

### УКАЗАНИЕ

Если вы указали опцию K50 (модуль датчика SMC30) при выборе опций, появится приведенная ниже маска для ввода данных датчика!

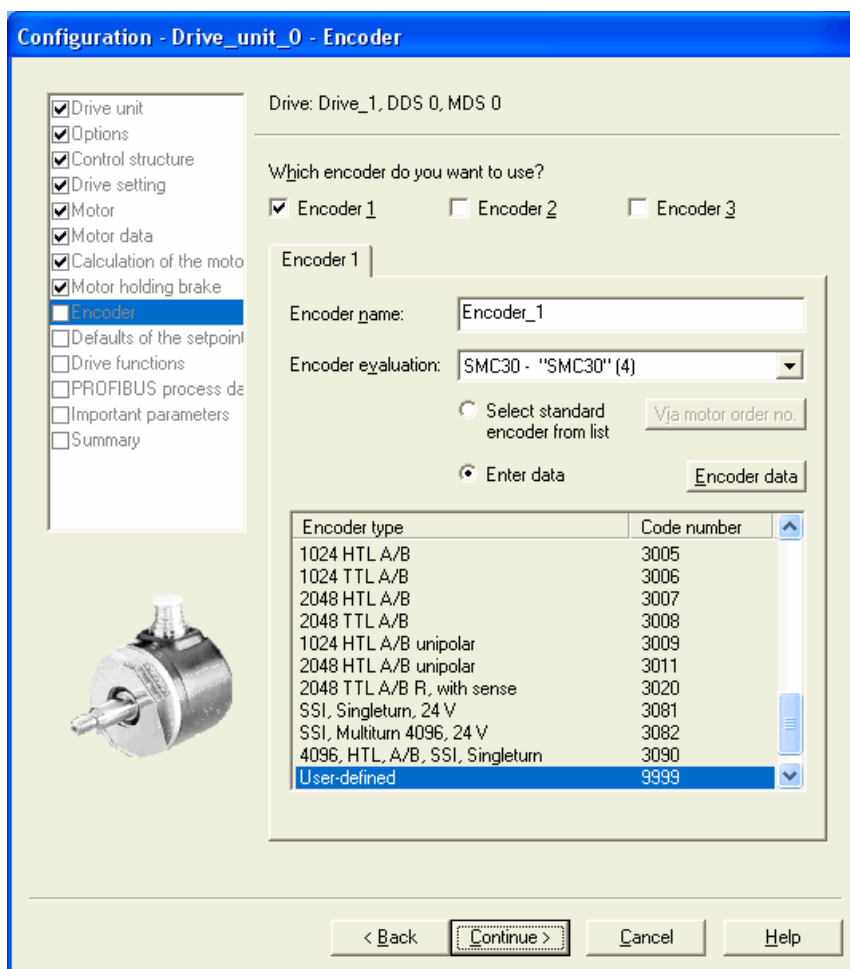


Рис. 5-21 Ввод данных датчика

23. Укажите в **Датчик Название**: любое название.

### УКАЗАНИЕ

В заводской настройке установлен HTL-датчик, биполярный, с 1024 импульсами на один оборот, на клеммной колодке X521/X531.

24. Щелкните по элементу управления **Выбрать стандартный датчик из списка** и выберите один из предлагаемых датчиков.

25. Для ввода специальной конфигурации датчика щелкните по элементу управления **Ввести данные**, после чего по кнопочной панели **Данные датчика**. Для ввода соответствующих данных появляется следующее окно:

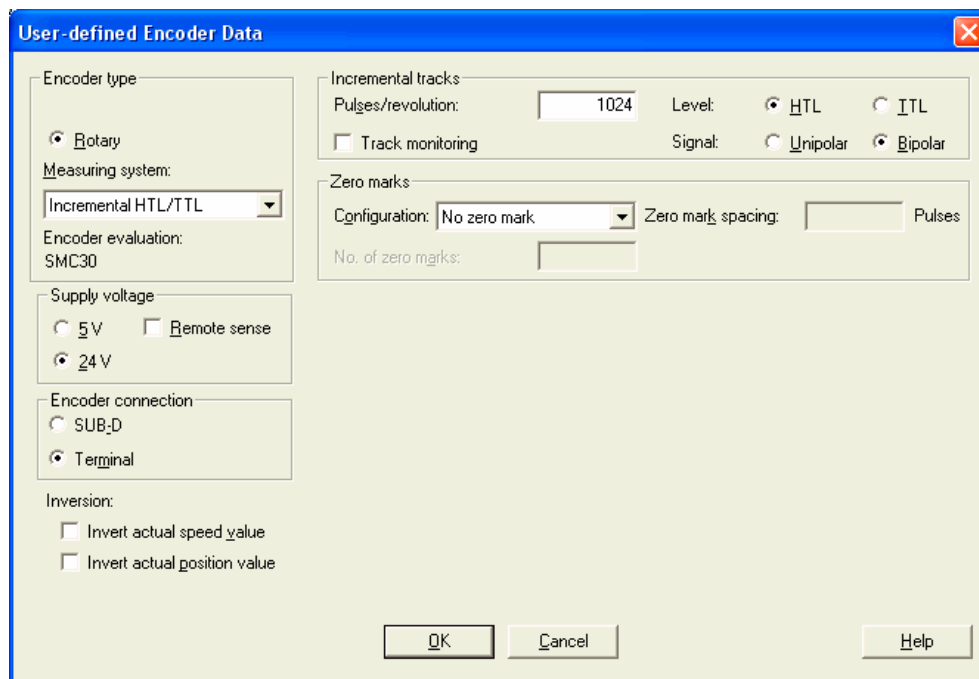


Рис. 5-22 Ввод данных датчика – Данные датчика, определенные пользователем

26. Выберите **Система измерения**  
Возможен выбор следующих датчиков:

- HTL
- TTL

27. Введите соответствующие данные датчика.

28. Затем щелкните на **ОК**

---

### ОСТОРОЖНО

После ввода датчика в эксплуатацию на узле SMC30 активируется установленное напряжение питания (5/24 В) для датчика. Если подключен датчик на 5 В, и напряжение питания установлено неправильно, возможно повреждение датчика.

---

## Предварительные установки заданных значений / источники команд

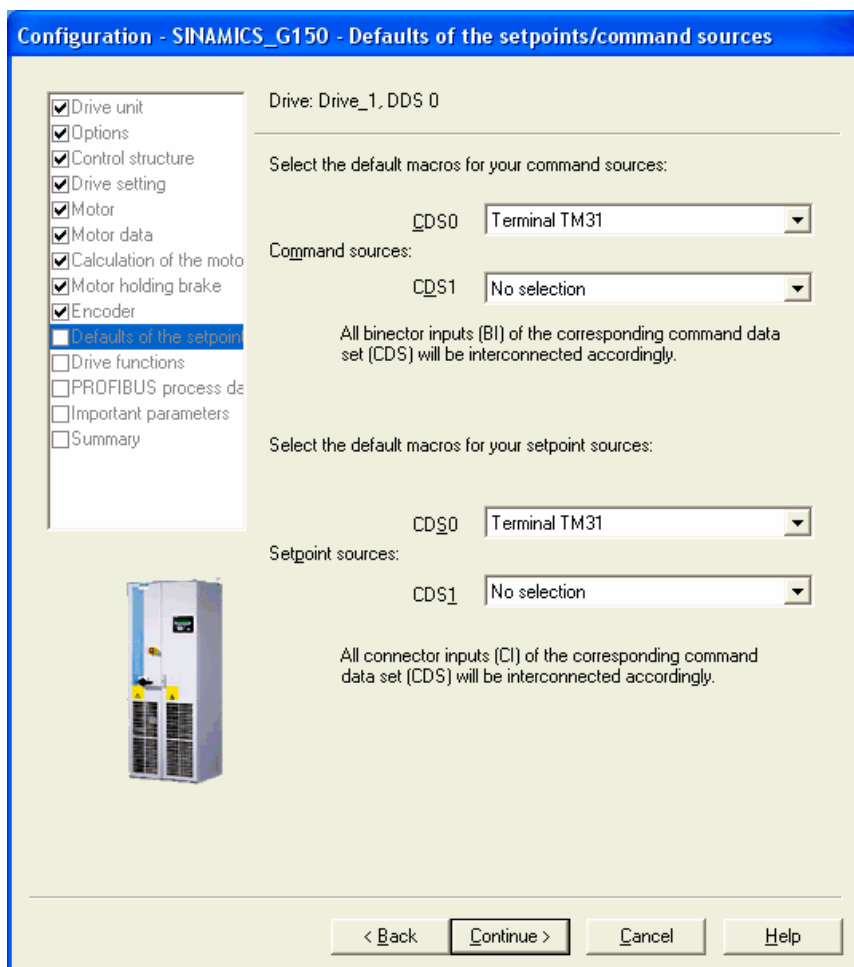


Рис. 5-23 Предварительная установка заданных значений / источники команд

29. Выберите в **Источники команд:** и **Источники заданных значений:** соответствующие предварительные установки для конфигурации вашего устройства.

Имеются следующие опции выбора источников команд и заданных значений:

### Источники команд

- Profidrive
- Клеммы TM31
- NAMUR
- PROFIdrive NAMUR

### Источники заданных значений

- Profidrive
- Клеммы TM31
- Потенциометр двигателя
- Неизменное заданное значение

**УКАЗАНИЕ**

По умолчанию для SINAMICS G150 используется только CDS0 для предварительной установки источников команд и источников заданных значений.

Убедитесь в том, что выбранная предварительная установка соответствует фактической конфигурации системы.

Дополнительное изменение выбранной предварительной установки с помощью кнопочной панели < **Возврат** невозможно (за исключением текущего значения **Отсутствие выбора**).

При ошибочном вводе в навигаторе проектирования необходимо полностью удалить приводное устройство и вставить новое!

30. После тщательной проверки выбора предварительной установки щелкните на **Далее >**

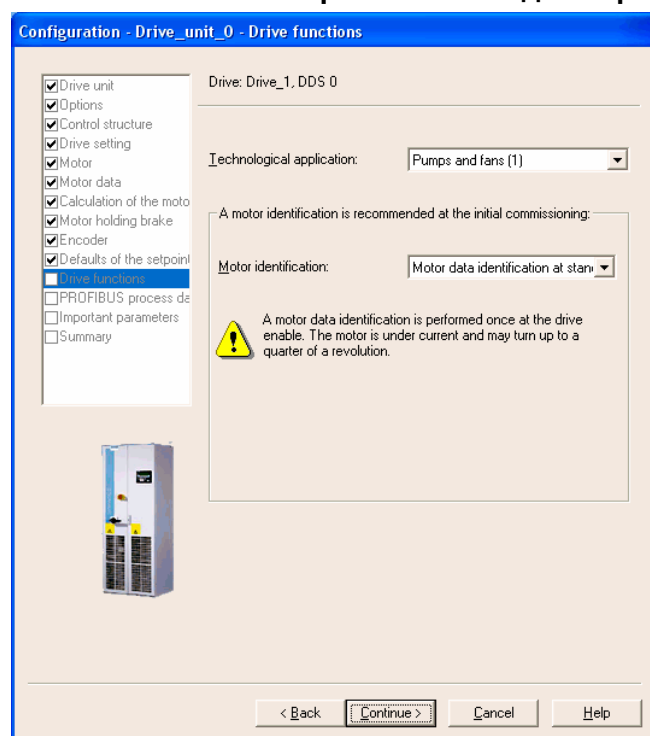
**Определить технологическое применение / идентификацию двигателя**

Рис. 5-24 Определение технологического применения / идентификации двигателя

31. Выберите соответствующие данные:

- **Технологическое применение:**  
 "Насосы и вентиляторы": разблокирована модуляция фронта (предварительная установка)  
 "Стандартный привод (VECTOR)": модуляция фронта не разблокирована.
- **Идентификация двигателя:**  
 "Идентификация данных двигателя при простое" для SINAMICS G150 в большинстве случаев является правильным предварительным выбором.

32. Щелкните на **Далее >**



## Выбрать телеграмму PROFIBUS

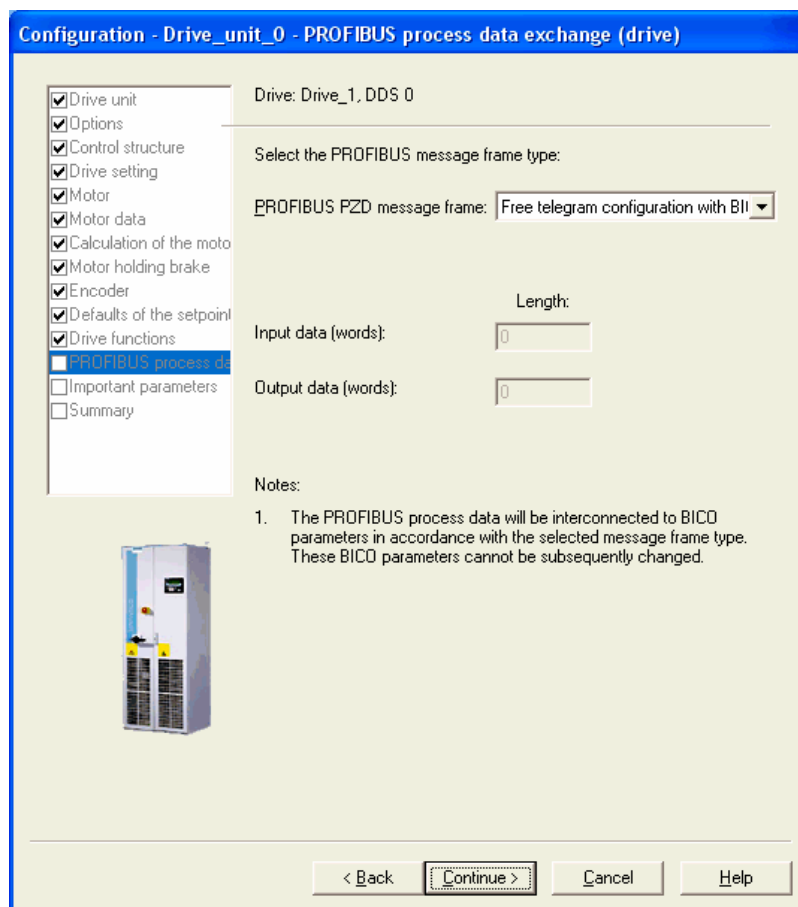


Рис. 5-25 Выбор телеграммы PROFIBUS

33. Выберите в **PROFIBUS PZD Телеграмма:** тип телеграммы PROFIBUS.

### Типы телеграмм

- Стандартная телеграмма 1
- Стандартная телеграмма 2
- Стандартная телеграмма 3
- Стандартная телеграмма 4
- VIK-NAMUR Телеграмма 20
- PCS7 Телеграмма 352
- Независимое проектирование телеграммы с помощью BICO

34. Щелкните на **Далее >**

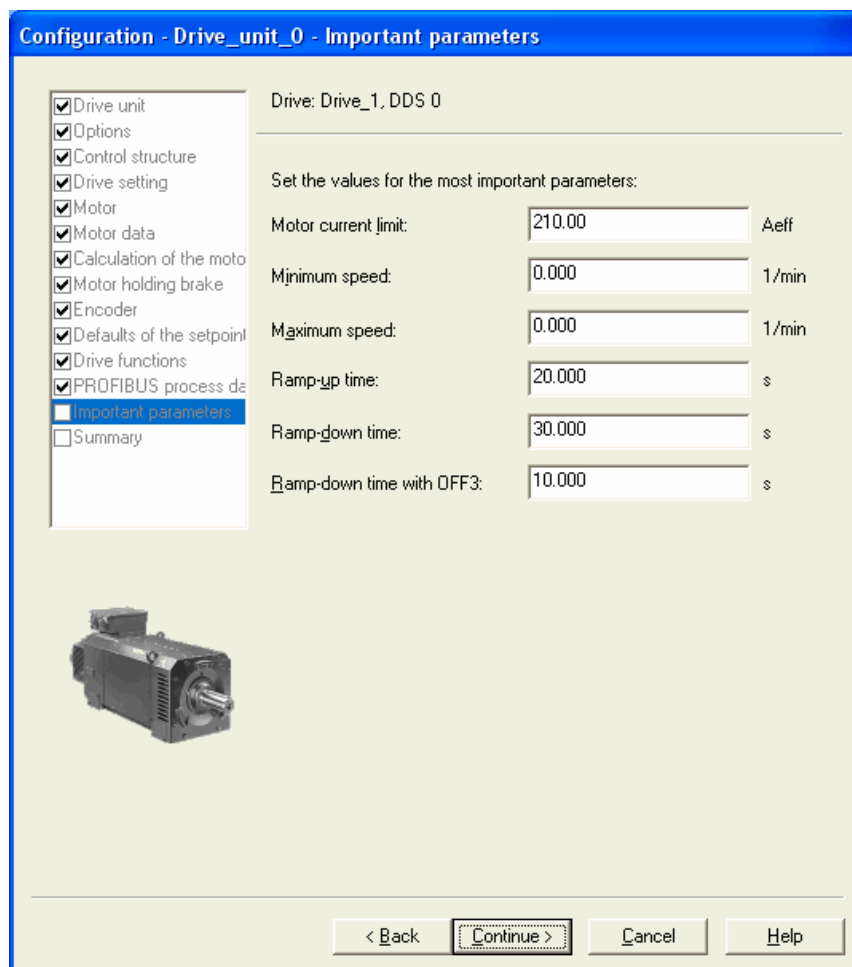
**Ввести важные параметры**

Рис. 5-26 Важные параметры

35. Введите соответствующие значения параметров.

**УКАЗАНИЕ**

STARTER дает подсказку, если курсор мыши переместить на желаемое поле, **не щелкая по нему**.

36. Щелкните на **Далее >**

## Сводка данных приводного устройства

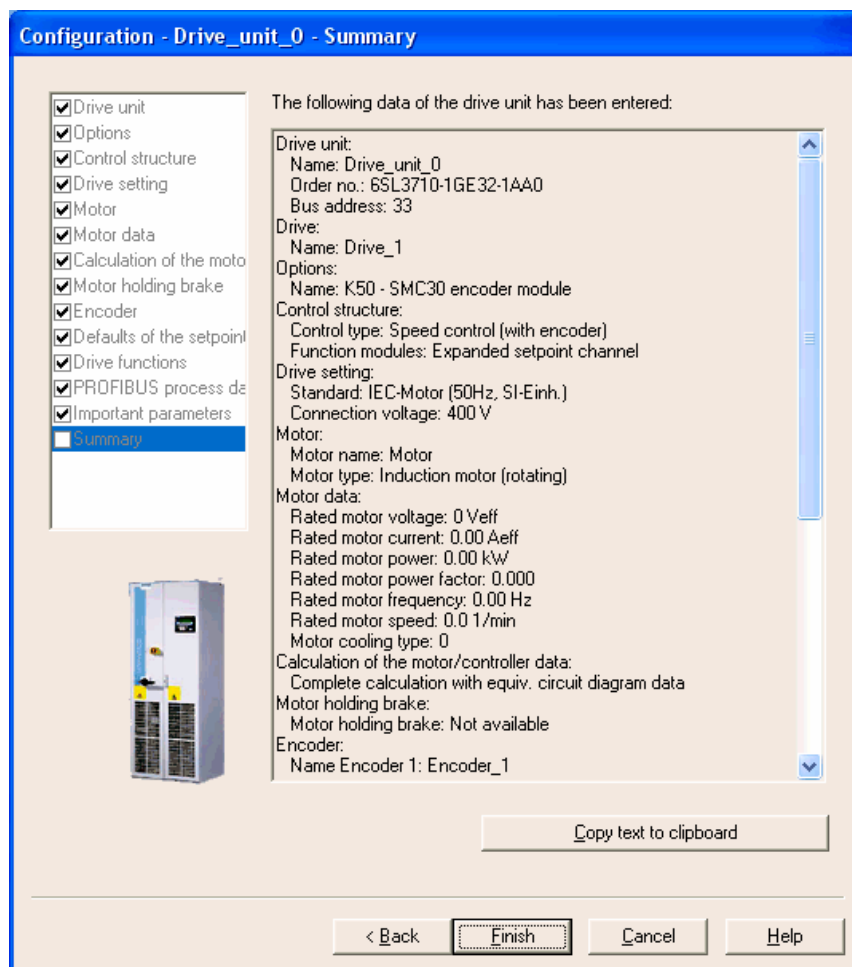


Рис. 5-27 Сводка данных приводного устройства

37. При помощи **Копировать текст в буфер обмена** сводку данных вашего приводного устройства, отображенную в окне, можно вставить в текстовый редактор для дальнейшего использования.

38. Щелкните на **Завершить >**.

39. Сохраните свой проект на жестком диске при помощи **Проект > Сохранить**.

### 5.3.3 Дополнительные необходимые настройки для шкафных устройств большой мощности

После ввода в эксплуатацию с помощью STARTER требуется выполнение дополнительных настроек для следующих шкафных устройств:

- для 3-фазного перемен. тока 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0
- для 3-фазного перемен. тока 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
- для 3-фазного перемен. тока 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0

#### Настройки для контроля эхо главного контактора или силового выключателя при 12-импульсном питании и соединенном промежуточном контуре

Эхо-контакты главных контакторов или силовых выключателей на заводе включены последовательно и соединены с цифровым входом 6 модуля регулирования CU320.

После ввода в эксплуатацию необходимо активировать контроль эхо-сигналов. Это осуществляется с помощью параметра  $r0860\{\text{Vector}\} = 722,6\{\text{Control\_Unit}\}$ .



#### ОПАСНОСТЬ

Если вы не активируете контроль эхо главных контакторов или силовых выключателей, привод может включиться также при выходе из строя контактора или силового выключателя. В этом случае выпрямитель на входе шкафного устройства или соединения промежуточного контура получат повреждения.

#### ВНИМАНИЕ

При сбросе параметров до заводских настроек данную настройку необходимо выполнить заново после заключительного повторного ввода в эксплуатацию.

#### Настройки при 12-импульсном питании и подключении к двигателю с одной системой обмотки

Во время ввода в эксплуатацию автоматически устанавливается двигатель с несколькими системами обмоток.

Настройка для одной системы обмотки выполняется после ввода в эксплуатацию с помощью параметра  $r7003 = 0$ .

#### ВНИМАНИЕ

Если настройка «Двигатель с одной системой обмотки» не была выполнена с использованием параметра  $r7003 = 0$ , привод при идентификации двигателя отключается с сообщением об ошибке «Ток перегрузки».

#### ВНИМАНИЕ



При сбросе параметров до заводских настроек данную настройку необходимо выполнить заново после заключительного повторного ввода в эксплуатацию.

### 5.3.4 Запуск проекта привода

Вы создали проект и сохранили его на жестком диске. Следующий этап – передача данных конфигурации в вашем проекте на приводное устройство.

#### STARTER - Передача проекта на приводное устройство


Необходимы следующие шаги, чтобы передать на приводное устройство проект STARTER, составленный в офлайн-режиме:

Шаг обслуживания:	Выбор на панели инструментов
1. Выберите раздел меню <b>Проект &gt; Соединить с целевой системой</b>	
2. Выберите раздел меню <b>Целевая система &gt; Загрузить &gt; Проект в целевую систему</b>	

#### ВНИМАНИЕ

Теперь ваши данные проекта переданы на приводное устройство. Эти данные в настоящий момент имеются только в энергозависимой памяти приводного устройства, однако не на карте компакт-флэш.

Выполните приведенный ниже шаг обслуживания, чтобы сохранить ваши проектные данные на карте компакт-флэш вашего приводного устройства с надежной защитой от перебоя питания.

Шаг обслуживания:	Выбор на панели инструментов
3. Выберите раздел меню <b>Целевая система &gt; Копировать ОЗУ в ПЗУ</b>	

#### УКАЗАНИЕ

Символ **Копировать ОЗУ в ПЗУ** функционирует лишь в том случае, если в навигаторе проектирования выделено приводное устройство.

### Результаты предыдущих шагов обслуживания

- Вы создали проект для вашего приводного устройства при помощи STARTER в офлайн-режиме.
- Вы сохранили ваши проектные данные на жестком диске вашего ПК.
- Вы передали ваши проектные данные на приводное устройство.
- Вы сохранили ваши проектные данные на карте компакт-флэш вашего приводного устройства с надежной защитой от перебоев питания.

---

### HINWEIS

STARTER представляет собой инструмент для ввода в эксплуатацию, который поддерживает вас в любое время при комплексных вмешательствах в приводную систему.

Если вы в онлайн-режиме встречаете состояния системы, которые кажутся не управляемыми, рекомендуем вам удалить проект привода из навигатора проектирования и при помощи STARTER внимательно составить новый проект с соответствующими конфигурационными данными для вашего применения.

---

### 5.3.5 Соединение через последовательный интерфейс

Наряду с соединением через PROFIBUS также существует возможность обмена данными через последовательный интерфейс.

#### Предпосылка

На ПК, с которым выполняется соединение, должен иметься последовательный интерфейс (COM).

#### Настройки

1. Выберите в STARTER через **Проект > Настройка PC/PG-интерфейса** интерфейс **Serial cable (PPI)**.  
При его отсутствии в списке для выбора его необходимо добавить с помощью **Выбрать**.

#### УКАЗАНИЕ

При невозможности добавления интерфейса в меню для выбора необходимо установить драйвер для последовательного интерфейса. Его можно найти по следующему пути на компакт-диске STARTER:  
 \installation\starter\starter\Disk1\SerialCable\_PPI\  
 Во время инсталляции драйвера STARTER не должен быть включенным.

2. Выполните следующие настройки: При этом важны адрес «0» и скорость передачи данных 19.2 кбит/сек.

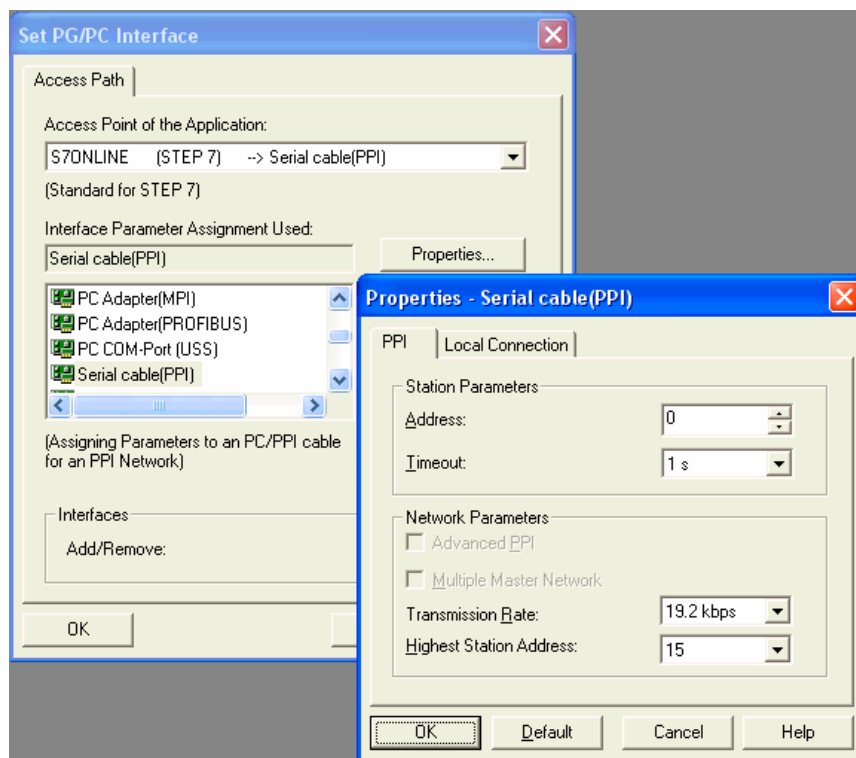


Рис. 5-28 Настройка интерфейса

3. Установите на CU320 адрес шины «3» переключателем адреса Profibus.
4. При создании приводного устройства также установите адрес шины «3».

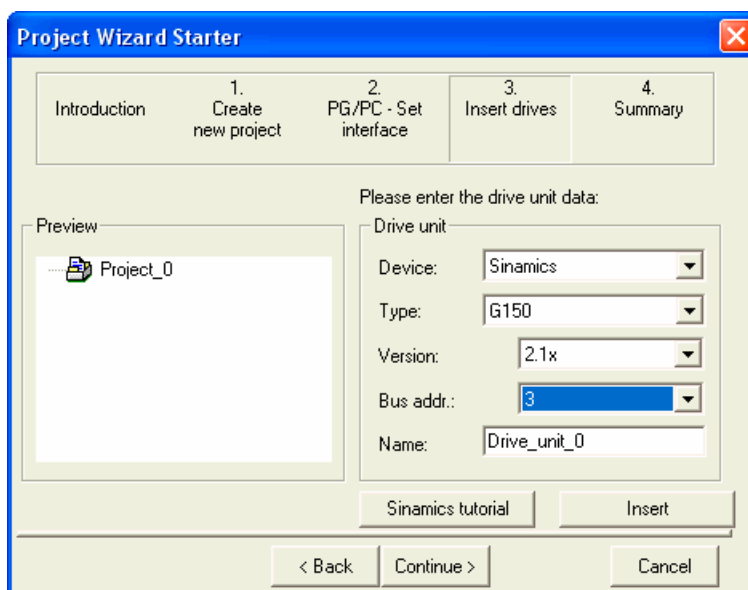


Рис. 5-29 Настройка адреса шины

#### УКАЗАНИЕ

Адреса шины на CU320 и на ПК не должны быть идентичными.

5. Соединительный кабель между CU320 и AOP30 необходимо отсоединить от CU320. В этом месте необходимо подключить кабель нулевого модема для соединения ПК (интерфейс COM) с CU320. Данный интерфейс нельзя переставлять.



## 5.4 Панель управления AOP30

### Описание

Для обслуживания и наблюдения, а также ввода в эксплуатацию шкафное устройство на двери шкафа оснащено панелью управления со следующими свойствами:

- Жидкокристаллический графический дисплей с задней подсветкой индикатора незашифрованного текста и «столбчатый индикатор» величин процессов
- Светодиоды для индикации режимов
- Функция помощи с описанием причин и способы устранения неисправностей и предупреждений
- Блок клавиатуры для отвечающей эксплуатации управления привода
- Переключатель ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ для выбора панели управления (независимое обслуживание с панели управления или клеммной колодки заказчика/ PROFIBUS)
- Десятичная клавиатура для цифрового ввода заданных значений или значений параметров
- Функциональные клавиши для управляемой навигации в системе меню
- Двухуровневая концепция защиты от случайного или несанкционированного изменения настроек
- Степень защиты IP 54 (в монтированном состоянии)

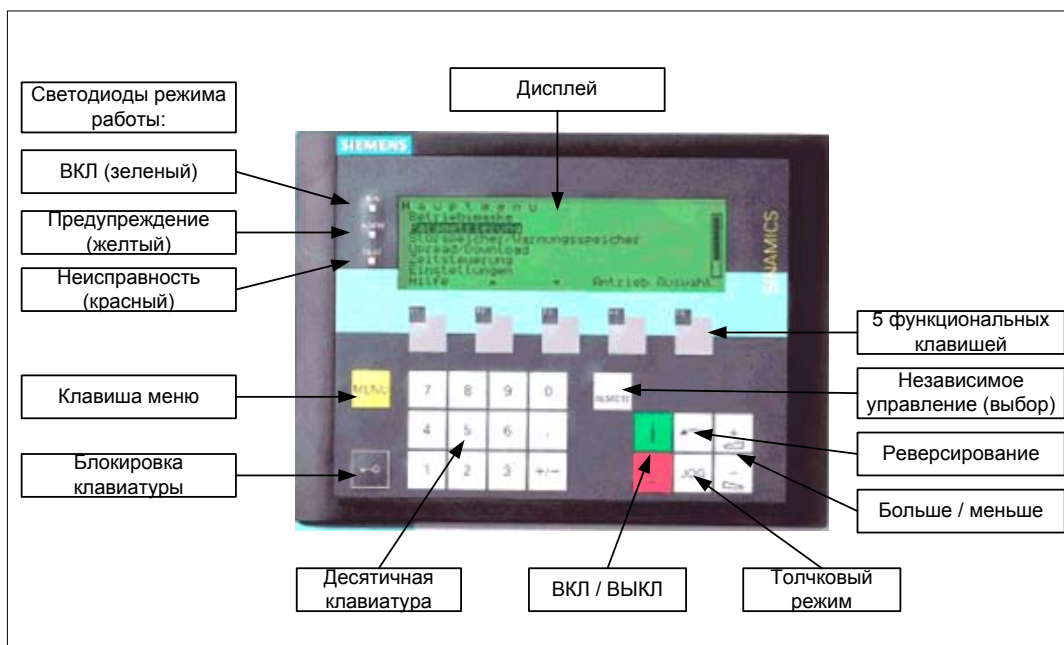


Рис. 5-30 Элементы панели управления шкафного устройства (AOP30)

## 5.5 Первый ввод в эксплуатацию

### 5.5.1 Первый запуск

#### Начальная маска

После первого включения начинается автоматическая инициализация модуля регулирования (CU320). При этом отображается следующий экран:

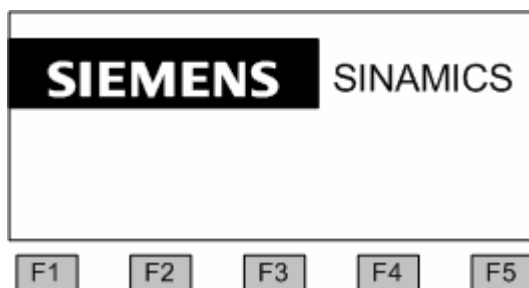


Рис. 5-31 Экран с приветствием

Во время запуска системы описания параметров с карты компакт-флэш загружаются на панель управления.

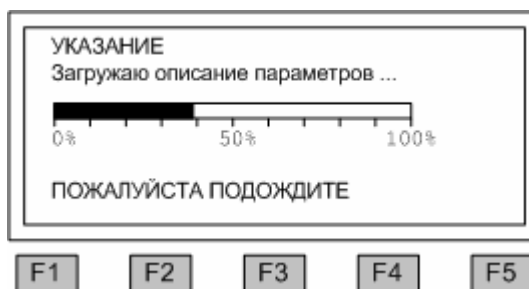
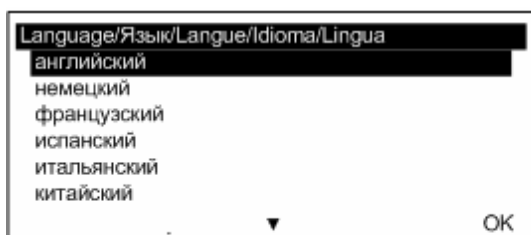


Рис. 5-32 Загрузка описания параметров во время запуска системы

## Выбор языка

При первом запуске появляется маска для выбора языка.



Выбор языка осуществляется в диалоговой маске. Изменение языка с помощью <F2> и <F3>  
Выбор языка с помощью <F5>



Рис. 5-33 Выбор языка

После выбора языка продолжается разгон.

После разгона при первом включении после поставки необходимо провести ввод привода в эксплуатацию. После этого возможно включение преобразователя.

При дальнейшем разгоне можно непосредственно начать эксплуатацию.

## Навигация в пределах диалоговых масок

В пределах диалоговых масок выбор полей в большинстве случаев возможен с помощью клавиш <F2> или <F3>. Поля для выбора – это, как правило, тексты в рамках, которые при выборе выделяются в инвертированном виде (белый шрифт на черном фоне).

Текущее значение выделенного поля для выбора в большинстве случаев может изменяться путем подтверждения с помощью <F5> "OK" или "Изменить", появляется следующее окно для ввода, в котором возможен ввод необходимого значения непосредственно с цифровой клавиатуры или его выбор из списка.

Переход из одной диалоговой маски в следующую или предыдущую осуществляется с помощью поля для выбора «далее» или «Возврат» и последующего подтверждения с помощью <F5> "OK".

В масках с особо важными параметрами поле для выбора «далее» появляется только в нижней части диалоговой маски. Причина заключается в том, что каждый отдельный параметр в данной диалоговой маске подлежит точному контролю или корректировке до того, как будет возможен переход к следующей диалоговой маске.

### 5.5.2 Базовый ввод в эксплуатацию

#### Регистрация данных двигателя

При базовом вводе в эксплуатацию данные двигателя необходимо вводить с панели управления. Они указаны на фирменной табличке двигателя.

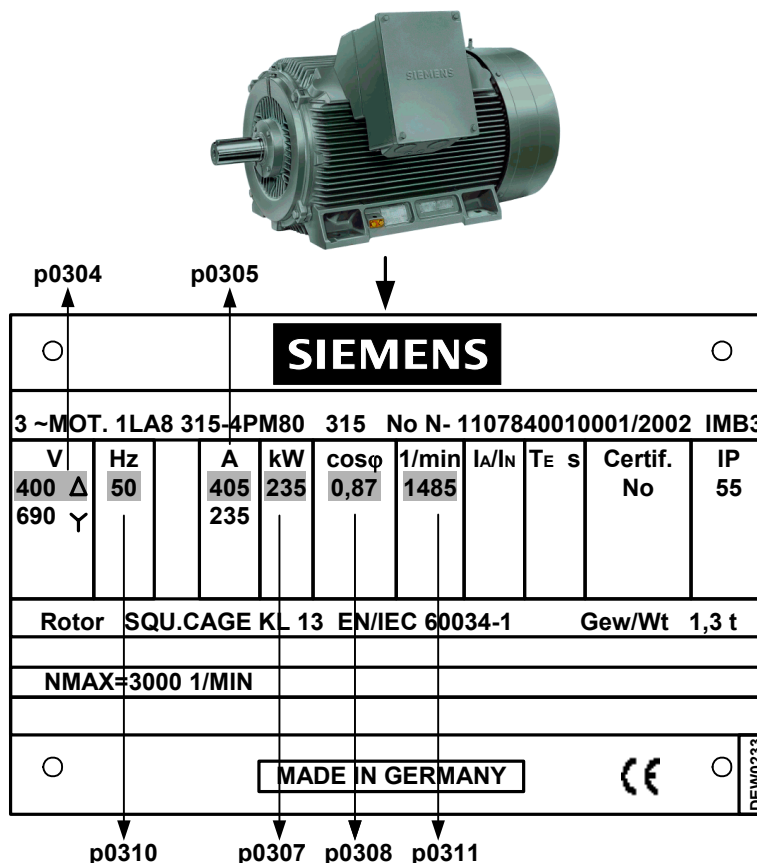


Рис. 5-34 Пример фирменной таблички двигателя

Таблица 5 -1 Данные двигателя

	№ параметра	Значения	Единица
Система единиц для частоты сети и ввода данных двигателя	p0100	0	IEC [50 Гц / кВт]
		1	NEMA [60 Гц / л.с.]
Двигатель:			
Номинальное напряжение	p0304		[В]
Номинальный ток	p0305		[А]
Номинальная мощность	p0307		[кВт] / [л.с.]
Номинальный коэффициент мощности cos φ (только для p0100 = 0)	p0308		
Номинальный к.п.д. η (только при p0100 = 1)	p0309		[%]
Номинальная частота	p0310		[Гц]
Номинальная частота вращения	p0311		[мин-1] / [об/мин]

## Базовый ввод в эксплуатацию: Выбор типа двигателя и ввод данных двигателя

Для следующих шкафных устройств по обстоятельствам требуется выполнение дополнительных настроек перед следующей операцией (смотрите главу 5.5.3):

- для 3-фазного перем. тока 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0
- для 3-фазного перем. тока 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
- для 3-фазного перем. тока 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0

{2: VECTOR} Норма двигателя/Тип двигателя

далее

p0100 Норма двигателя IEC/  
NEMA 0:IEC[50Гц/кВт]

p0300mТип двигателя Выбор 1:Асинх\_двигатель

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

Выбор нормы и типа двигателя осуществляется в диалоговой маске. Для нормы двигателя устанавливается следующее: 0: Частота сети 50 Гц, данные двигателя в кВт; 1: частота сети 60 Гц, данные двигателя в л.с. Для типа двигателя допустимы следующие варианты выбора: 1: Асинхронный двигатель 2: Синхронный двигатель с постоянным возбуждением другие значения недопустимы. Навигация в пределах полей для выбора с помощью <F2> и <F3> Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>

{2: VECTOR} Параметр двигателя m:0

Возврат

p0304mДвигат U\_расчетн 400.00 Вэфф

p0305mДвигат I\_расчетн 405.00 Аэфф

p0307mДвигат P\_расчетн 235.00 kW

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

Ввод данных двигателя, взятых с фирменной таблички Навигация в пределах полей для выбора с помощью <F2> и <F3> Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5> Изменение значения параметра осуществляется навигацией на нужное поле для выбора, а активация – с помощью <F5>. Появляется следующее окно ввода, в котором нужное значение может вводиться непосредственно или значение может выбираться из списка. Ввод данных двигателя завершается выбором поля для выбора «далее» под последним значением параметра и активируется с помощью <F5> .

{2: VECTOR} Параметр двигателя m:0

p0308mДвигат CosPhi\_расчетн 0.870

p0310mДвигат f\_расчетн 50.00 Hz

p0311mДвигат n\_расчетн 1485.00 мин-1

p0335mТип охлаждения двигателя 0:Естественное охлаждение

Помощь ▲ ▼ ОК

далее

F1 F2 F3 F4 F5

Рис. 5-35 Выбор типа двигателя и ввод данных двигателя

**Базовый ввод в эксплуатацию: Ввод данных датчика при его наличии**

{2: VECTOR} Ввод датчика в эксплуатацию e:0

Возврат | далее

r0400eТип датчика Выбор 9999:Пользователь

r0404eДатч\_конфиг активна 00200008H

r0405eПрямоугольный датчик 00000009H

A/B

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

↑ ↓

{2: VECTOR} Ввод датчика в эксплуатацию e:0

r0405eПрямоугольный датчик 00000009H

A/B

r0408eКрасный Датч 1024

Штриховое число

r0491eРеакция на неисправн ДАТЧИК 0:ОТКЛ2

Помощь ▲ ▼ ОК

далее

F1 F2 F3 F4 F5

Если модуль SMC30 подключен к обработке датчика (для опции K50), это обнаруживается панелью AOP30 и появляется маска для ввода данных датчика. Навигация в пределах полей для выбора с помощью <F2> и <F3> Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>

Рис. 5-36 Ввод данных датчика при его наличии

Благодаря выбору параметра r0400 (выбор типа датчика) возможно удобная настройка предварительно установленных датчиков:

- 3001: 1024 НТЛ A/B R на X521/X531
- 3002: 1024 TTL A/B R на X521/X531
- 3003: 2048 НТЛ A/B R на X521/X531
- 3005: 1024 НТЛ A/B на X521/X531
- 3006: 1024 TTL A/B на X521/X531
- 3007: 2048 НТЛ A/B на X521/X531
- 3008: 2048 TTL A/B на X521/X531
- 3009: 1024 НТЛ A/B униполярный на X521/X531
- 3011: 2048 НТЛ A/B униполярный на X521/X531
- 3020: 2048 TTL A/B R на X520

**УКАЗАНИЕ**

В заводской настройке установлен НТЛ-датчик, биполярный, с 1024 импульсами на один оборот и напряжением питания 24 В.

В главе 4 «Электрический монтаж» приведены два примера подключения НТЛ-датчика и TTL-датчика.

Значение настроек битов для r0404:

Бит	Значение	Значение 0	Значение 1
20	Напряжение 5 В	Нет	Да
21	Напряжение 24 В	Нет	Да

Значение настроек битов для r0405:

Бит	Значение	Значение 0	Значение 1
0	Сигнал	униполярный	биполярный
1	Уровень	HTL	TTL
2	Контроль дорожки	нет	A/B<> -A/B
3	Нулевой импульс	24 В униполярн.	Как дорожка A/B

---

### ОСТОРОЖНО

После ввода датчика в эксплуатацию на узле SMC30 активируется установленное напряжение питания (5/24 В) для датчика. Если подключен датчик на 5 В, и посредством параметра r0404 напряжение питания установлено неправильно (бит 20 – «да», бит 21 = «нет»), возможно повреждение датчика.

---

## Базовый ввод в эксплуатацию: Ввод основных параметров

{2:VECTOR} Базовый ввод в эксплуатацию

Возврат

r0230 Привод Тип фильтра

r0700cМакро ВЛ

r1000cМакро СЛ п\_зад

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

↑ ↓

{2:VECTOR} Базовый ввод в эксплуатацию d:0

r1070cОсновное заданное значение

r1080dМинимальная частота вращения  мин-1

r1082dМаксимальная частота вращения  мин-1

r1120dHLG Время разгона  s

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

↑ ↓

{2:VECTOR} Базовый ввод в эксплуатацию

r1120dHLG Время разгона  s

r1121dHLG Время возврата  s

r1135dHLG ОТКЛЗ t\_возвр  s

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

↓

Конечное подтверждение

Постоянная запись параметров выполняется с помощью «далее» и ОК.

Помощь ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

**Ввод параметров базового ввода в эксплуатацию** Если подсоединен синусный фильтр (опция L15), его необходимо обязательно активировать в r0230 (r0230 = 3), поскольку в противном случае он может получить повреждения!

**r0700: Предварительное использование источника команд**

- 5: Profidrive
- 6: Клеммы ТМ31
- 7: Namur
- 10: Profidrive Namur

**r1000: Предварительное использование источника заданных значений**

- 1: Profidrive
- 2: Клеммы ТМ31
- 3: Потенциометр двигателя
- 4: Постоянное заданное значение После

выбора источника заданных значений (r01000) предварительно устанавливается соответственно основное заданное значение r1070. Навигация в пределах полей для выбора с помощью <F2> и <F3> Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5> Изменение значения параметра осуществляется навигацией на нужное поле для выбора, а активация – с помощью <F5>.

Появляется следующее окно ввода, в котором  
- нужное значение может вводиться непосредственно или  
- значение может выбираться из списка.

**Конечное подтверждение** Выполняется конечное подтверждение для записи введенных основных параметров. После перехода на «далее» и активации с помощью <F5> введенные основные параметры сохраняются постоянно и выполняются необходимые расчеты для регулирования.

Рис. 5-37 Базовый ввод в эксплуатацию – Ввод основных параметров

### ВНИМАНИЕ

Имеющийся со стороны двигателя фильтр необходимо указывать в r0230 (опция L08 – дроссель двигателя: r0230 = 1, опция L10 – du/dt-фильтр: r0230 = 2, опция L15 – синусный фильтр: r0230 = 3). В противном случае регулирование двигателя не может работать оптимально.

С помощью r0230 = 4 «внешний синусный фильтр» возможно указание собственного фильтра, после этого появляется маска для ввода специфичных данных фильтра.



## Базовый ввод в эксплуатацию: Идентификация двигателя

{2: VECTOR} Идентификация двигателя

Выберите вид идентификации:

при простое и вращении

только при простое

Нет идентификации

Помощь ▼ OK

F1 F2 F3 F4 F5

{2: VECTOR} Идентификация двигателя

**УКАЗАНИЕ**

Запустите привод с помощью ЛОКАЛЬНЫЙ и клавиши ВКЛ.

Помощь Отмена

F1 F2 F3 F4 F5

Выбор идентификации двигателя. Навигация в пределах полей для выбора с помощью <F2> и <F3> Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>. При измерении при простое повышается качество регулирования, поскольку погрешности электрических показателей минимизируются из-за рассеивания свойств материала и производственных допусков. При измерении при вращении определяются необходимые данные (например, момент инерции) для настройки регулятора частоты вращения. Помимо этого измеряются графическая характеристика намагничивания и расчетный намагничивающий ток двигателя. Включение осуществляется нажатием на клавишу ЛОКАЛЬНЫЙ (дождитесь, когда в ней загорится светодиод) и нажатием клавиши ВКЛ. Если идентификация двигателя не осуществляется, то регулирование двигателя работает не с измеренными значениями, а с показателями двигателя, рассчитанными по фирменной табличке.

УКАЗАНИЕ По завершении идентификации двигателя необходимо нажать на клавишу ВЫКЛ. для отмены блокировки включения.

Рис. 5-38 Базовый ввод в эксплуатацию – Идентификация двигателя



### ОПАСНОСТЬ

При выборе измерения вращения привод вызывает движения двигателя, которые развиваются до максимальной частоты вращения двигателя. Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны работать. Необходимо соблюдать соответствующие меры по технике безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

### УКАЗАНИЕ

При наличии неисправности при выборе измерения во время вращения или простоя выполнение идентификации двигателя невозможно.

Для устранения неисправности необходимо выйти из маски с помощью «Отсутствие идентификации» и устранить ее.

По окончании повторную идентификацию двигателя можно выбрать через <МЕНЮ> - <Ввод в эксплуатацию/Сервис> - <Ввод привода в эксплуатацию> - <Идентификация двигателя>

### 5.5.3 Дополнительные необходимые настройки для шкафных устройств большой мощности

Прежде чем выбирать двигатель и вводить данные двигателя с панели управления шкафа, необходимо выполнить дополнительные настройки для следующих шкафных устройств:

- для 3-фазного переменного тока 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0
- для 3-фазного переменного тока 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
- для 3-фазного переменного тока 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0

#### Настройки для контроля эхо главного контактора или силового выключателя при 12-импульсном питании и соединенном промежуточном контуре

Эхо-контакты главных контакторов или силовых выключателей на заводе включены последовательно и соединены с цифровым входом 6 модуля регулирования CU320.

После ввода в эксплуатацию необходимо активировать контроль эхо-сигналов. Это осуществляется с помощью параметра  $r0860\{\text{Vector}\} = 722,6\{\text{Control\_Unit}\}$ .

#### Настройки с помощью AOP30

$r0860 = r0722.6$

Выберите параметр **r0860 "Эхо сетевого контактора"** и соедините с цифровым входом **DI7** выберите <МЕНЮ> <Параметризация> <Отдельный DO> <2:VECTOR> <OK> "r0860" выберите <изменить> "{1:CU}" выберите <OK> "r0722" выберите <OK> ".06 DI 6 (X132.3)" <OK>



Появляется окно для подтверждения, в котором отображается объединенное соединение эхо контактора. После подтверждения с помощью <F5> настроенное соединение записывается.

Рис. 5-39 Соединение эхо главных контакторов или силовых выключателей с цифровым входом 6



#### ОПАСНОСТЬ

Если вы не активируете контроль эхо главных контакторов или силовых выключателей, привод может включиться также при выходе из строя контактора или силового выключателя. В этом случае выпрямитель на входе шкафного устройства или соединения промежуточного контура получат повреждения.

---

**ВНИМАНИЕ**

При сбросе параметров до заводских настроек данную настройку необходимо выполнить заново после заключительного повторного ввода в эксплуатацию.

---

**Настройки при 12-импульсном питании и подключении к двигателю с одной системой обмотки**

Перед вводом в эксплуатацию автоматически устанавливается двигатель с несколькими системами обмоток.

Настройка для одной системы обмотки выполняется во время ввода в эксплуатацию с помощью параметра  $r7003 = 0$ .

**Настройки с помощью AOP30**

Во время ввода в эксплуатацию появляется запрос, подключен ли двигатель с одной или несколькими системами обмоток. Эту настройку необходимо выполнять в соответствии с подключенным двигателем.

---

**ВНИМАНИЕ**

Если настройка «Двигатель с одной системой обмотки» не была выполнена с использованием параметра  $r7003 = 0$ , привод при идентификации двигателя отключается с сообщением об ошибке «Ток перегрузки».

---

**ВНИМАНИЕ**

При сбросе параметров до заводских настроек данную настройку необходимо выполнить заново перед заключительным повторным вводом в эксплуатацию.

---

## 5.6 Состояние после ввода в эксплуатацию

### Режим "ЛОКАЛЬНЫЙ" (управление через панель управления)

- Переключение на режим "ЛОКАЛЬНЫЙ" производится нажатием клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ".
- Управление (ВКЛ./ВЫКЛ.) осуществляется клавишами "ВКЛ." и "ВЫКЛ.".
- Заданные значения задаются клавишами "Больше" и "Меньше" или путем численного ввода через цифровую клавиатуру.

### Аналоговые выходы

- На аналоговом выходе 0 (X522:2,3) выдается фактическая частота вращения (r0063) в виде выходного тока в пределах 0 ... 20 мА. Ток 20 мА соответствует максимальной частоте вращения в р1082.
- На аналоговом выходе 1 (X522:5,6) выдается фактическое значение тока (r0068) в виде выходного тока в пределах 0 ... 20 мА. Ток 20 мА соответствует предельному значению тока (р0640), который предварительно равен 1,5кратному номинальному току двигателя (р0305).

### Цифровые выходы

- На цифровом выходе 0 (X542:2,3) выдается сигнал для "Разрешить импульсы".
- На цифровом выходе 1 (X542:5,6) выдается сигнал для "нет активных неисправностей" (причина: безопасность обрыва проводов).
- На цифровом выходе 8 (X541:2) выдается сигнал для "Готово к включению".

## 5.7 Сброс параметров до заводских настроек

Заводская настройка представляет собой определенное исходное состояние шкафного устройства, в котором оно находится в состоянии поставки.

Путем сброса до заводских настроек можно отменить все установки параметров, произведенные с момента состояния поставки.




### Сброс параметров через AOP30



Рис. 5-40 Порядок сброса параметров до заводских настроек при помощи AOP30

## Сброс параметров через STARTER

Сброс параметров в STARTER осуществляется в онлайн-режиме. Ниже приведены необходимые шаги:

Шаг обслуживания:	Выбор на панели инструментов
<ul style="list-style-type: none"> <li>Выберите раздел меню <b>Проект &gt; Соединить с целевой системой</b></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Щелкните по приводному устройству, параметры которого должны быть установлены на заводскую настройку, и выберите символ <b>Восстановить заводские настройки</b> на панели инструментов.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Подтвердите появляющийся вслед за этим запрос с помощью <b>ОК</b>.</li> </ul> <div data-bbox="379 958 1102 1308" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>Restore Factory Settings</b></p> <p>Do you really want to restore the factory settings? Bus address and baud rate will not be reset. Restore factory settings</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Save factory settings to ROM</p> <p>OK Cancel</p> </div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Выберите раздел меню <b>Целевая система &gt; Копировать ОЗУ в ПЗУ</b></li> </ul>	

### УКАЗАНИЕ

Символ **Копировать ОЗУ в ПЗУ** функционирует лишь в том случае, если в навигаторе проектирования выделено приводное устройство.

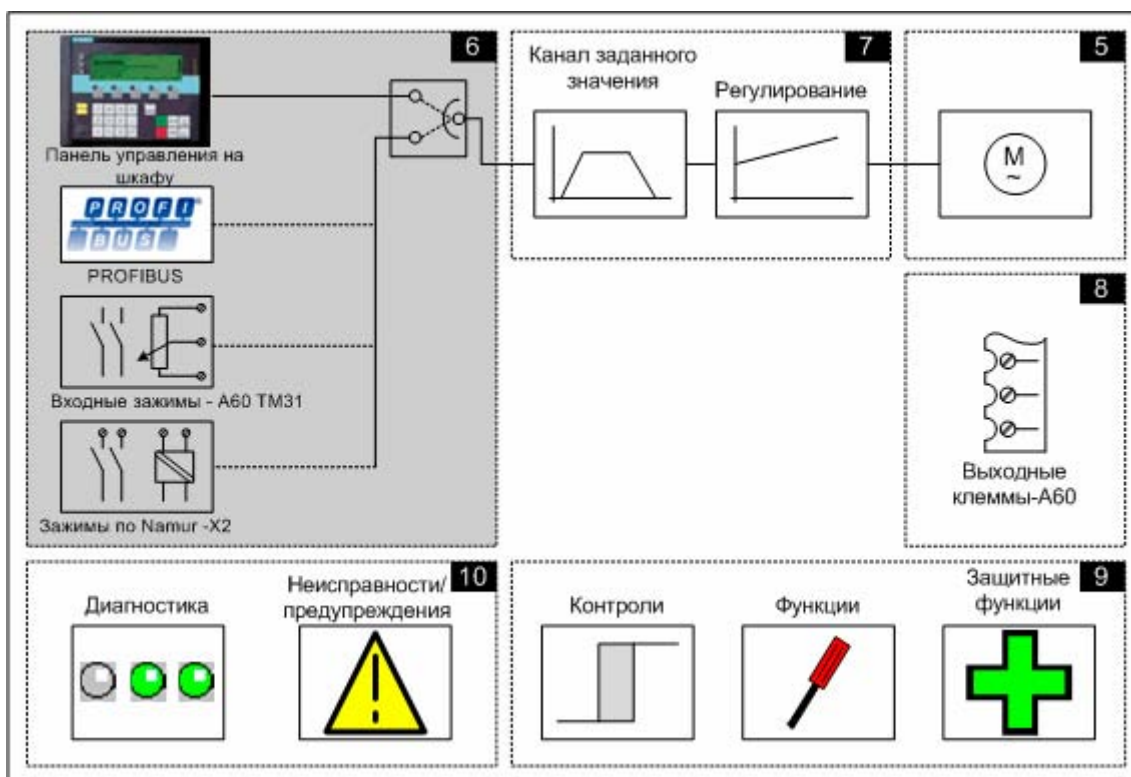
После сброса параметров до заводских настроек необходимо провести первый ввод в эксплуатацию.



## 6.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются:

- Основы приводной системы
- Выбор источников команд с помощью
  - Profidrive
  - Клеммная колодка
  - Клеммная колодка NAMUR
- Ввод заданного значения с помощью
  - Profidrive
  - Аналоговые входы
  - Потенциометр двигателя
  - Постоянные заданные значения
- Управление с панели управления AOP30



## 6.2 Общая информация об источниках команд и заданных значений

### Описание

Существуют 4 предварительные установки для выбора источников команд и 4 предварительные установки для выбора источников заданных значений SINAMICS G150 шкафного устройства.

### Источники команд

- Profidrive
- Клеммы TM31
- NAMUR
- PROFIdrive NAMUR

### Источники заданных значений

- Profidrive
- Аналоговые входы
- Потенциометр двигателя
- Постоянные заданные значения

Соответствующие использования разъясняются в следующих разделах.

---

### УКАЗАНИЯ

Соответствующие предварительные установки для настоящей конфигурации шкафа должны выбираться при вводе в эксплуатацию.  
(см. «Ввод в эксплуатацию» в главе 5)

Сигналы аварийного выключения (L57, L59, L60), а также сигналы защиты двигателя (L83, L84) всегда активны (независимо от источника команд).

---

### Функциональные схемы

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации в папке с документацией находится сборник упрощенных функциональных схем для описания принципа работы SINAMICS G150.

Данные схемы распределены в соответствии с главами в настоящем руководстве по эксплуатации, номера листов бхх описывают функциональные возможности из ниже следующей главы.

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы с 4-значными номерами страниц. Они находятся на компакт-диске с документацией в «Справочнике списков SINAMICS G», в котором для опытных пользователей в подробном виде описывается общие функциональные возможности.



## 6.3 Основы приводной системы

### 6.3.1 Параметры

#### Обзор

Привод согласовывается с его соответствующей задачей с помощью параметров. При этом каждый параметр помечается однозначным номером параметра и специфичными атрибутами (например, читаемые, перезаписываемые, атрибут BICO, атрибут группы и т.д.).

Доступ к параметрам на SINAMICS G150 возможен с помощью следующих блоков управления:

- ПК с инструментом для ввода в эксплуатацию "STARTER" через PROFIBUS
- Комфортная панель управления AOP30

#### 6.3.1.1 Типы параметров

Параметры настройки и контроля:

- Параметры настройки (перезаписываемые и читаемые)  
Эти параметры непосредственно влияют на поведение функции.  
Пример: Время разгона и возврата датчика разгона
- Параметры контроля (только читаемые)  
Эти параметры служат для индикации внутренних величин.  
Пример: Текущий ток двигателя

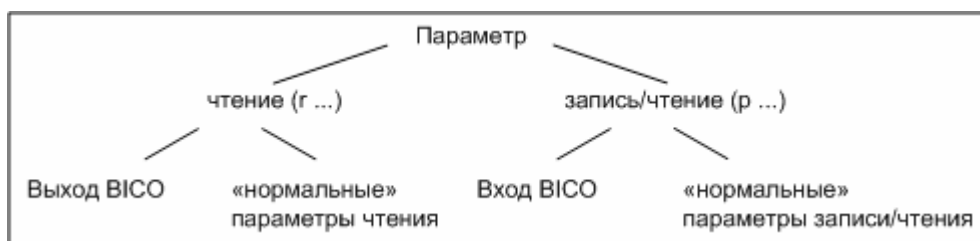


Рис. 6-1 Типы параметров

Все эти параметры привода при помощи определяемых в профиле PROFIdrive механизмов можно считывать и изменять через PROFIBUS.

### 6.3.1.2 Подразделение параметров

Параметры отдельных объектов привода (смотрите главу 6.3.2) подразделяются на записи (смотрите главу 6.3.3) следующим образом:

- Параметры, не зависящие от записей

Эти параметры существуют в каждом объекте привода только один раз.

- Параметры, зависящие от записей

Эти параметры могут существовать несколько раз для каждого объекта привода и могут быть адресованы для перезаписи и чтения через индекс параметра. Различают разные виды типов записей:

- CDS: Command Data Set - Запись команд

За счет соответствующей параметризации нескольких записей команд и переключения записей можно эксплуатировать привод с разными предварительно сконфигурированными источниками сигналов.

- DDS: Drive Data Set - Запись данных привода

В Drive Data Set объединены параметры для переключения параметризации регулирования привода.

Записи CDS и DDS могут переключаться во время текущей работы. Кроме того, существуют другие типы записей данных, которые можно активировать только косвенным путем через переключение DDS.

- EDS: Encoder Data Set - запись данных датчика
- MDS: Motor Data Set - запись данных двигателя

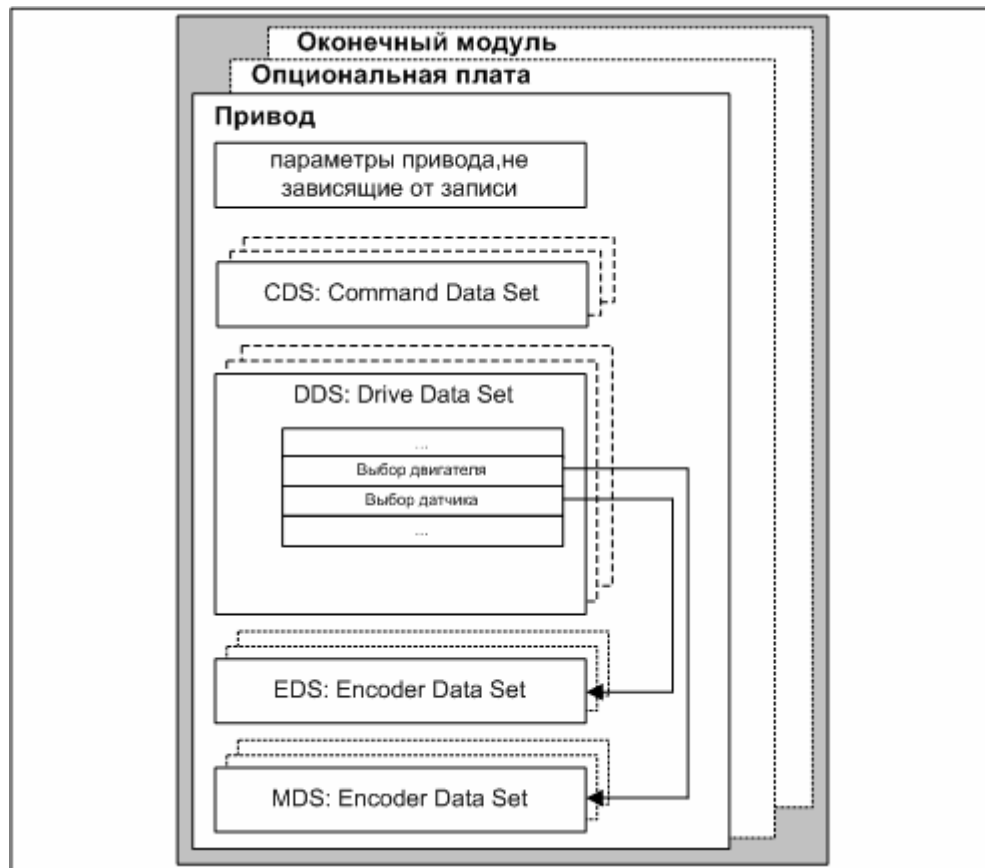


Рис. 6-2 Подразделение параметров

### 6.3.2 Объекты привода (Drive Objects)

Объект привода – это самостоятельная, замкнутая в себе функциональная возможность программного обеспечения, которая имеет свои собственные параметры и по обстоятельствам также свои собственные неисправности и предупреждения. Объекты привода могут быть в наличии в соответствии со стандартом (например, обработка входов/выходов), просто создаваться (например, опция Board) или также создаваться по несколько раз (например, регулирование привода).

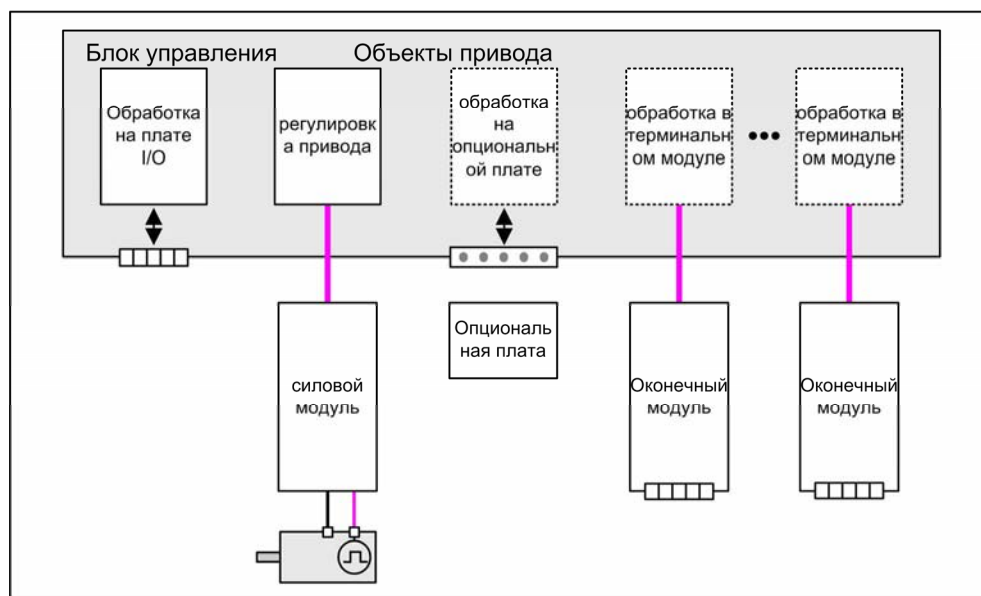


Рис. 6-3 Объекты привода - Drive Objects

#### Стандартно имеющиеся объекты привода

- Регулирование привода  
Регулирование привода отвечает за регулирование двигателя. За регулированием привода закреплены 1 силовой модуль и не менее 1 двигателя и не более 3 датчиков.
- Блок управления, входы/выходы  
Имеющиеся на блоке управления входы/выходы обрабатываются в пределах объекта привода. Кроме двунаправленных цифровых входов/выходов здесь также обрабатываются скоростные входы для измерительных датчиков.

#### Свойства объекта привода

- собственное пространство параметров
- собственное окно в STARTER
- собственная система неисправностей/предупреждений
- собственная PROFIBUS-телеграмма для данных процесса

### Опционально имеющиеся объекты привода

- Обработка опции Board  
Другой объект привода обеспечивает обработку установленной опции Board. Специфический принцип работы зависит от соответствующего типа опции Board.
- Обработка терминальных модулей  
За обработку опционально подключаемых терминальных модулей отвечает соответственно отдельный объект привода.

### Конфигурация объектов привода

Обработанные программным обеспечением в блоке управления «объекты привода» настраиваются в STARTER с помощью параметров конфигурирования при первом вводе в эксплуатацию. В пределах блока управления могут создаваться различные объекты привода (Drive Objects).

Объекты привода представляют собой конфигурируемые функциональные блоки, с помощью которых возможно выполнение определенных функций привода.

При необходимости конфигурирования или удаления дополнительных объектов привода после первого ввода в эксплуатацию это должно осуществляться с помощью режима конфигурирования системы привода.

Доступ к параметрам объекта привода имеется только после конфигурирования объекта привода и перехода с режима конфигурирования в режим параметризации.

---

#### УКАЗАНИЕ

Каждому из существующих объектов привода (Drive Objects) при первом вводе в эксплуатацию для внутренней идентификации присваивается номер в диапазоне от 0 до 63.

---

### Параметр

- r0101 Объекты привода Номера
- r0102 Объекты привода Количество
- r0107 Объекты привода Тип
- r0108 Объекты привода Конфигурация

### 6.3.3 Записи

#### Описание

Для многих применений выгодно, если во время работы или готовности к работе при помощи внешнего сигнала можно одновременно изменить несколько параметров.

Такую функциональную возможность можно решить с помощью индцированных параметров. При этом параметры по функциональной возможности объединяются в группу (запись) и индцируются. Благодаря индцированию в каждом параметре могут сохраняться несколько различных настроек, активирующихся путем переключения записи.

---

#### УКАЗАНИЕ

В STARTER возможно копирование записей команд и данных привода (Привод -> Конфигурация -> Закладки "Записи команд" или "Записи данных привода").

В соответствующих масках STARTER возможен выбор отображаемой записи команды и данных привода.

---

## CDS: Запись команды (Command Data Set)

В записи команд объединены параметры ВІСО (бинекторные/коннекторные входы). Эти параметры отвечают за соединение источников сигнала привода (смотрите главу 6.3.4).

За счет соответствующей параметризации нескольких записей команд и переключения записей можно эксплуатировать привод на выбор с разными предварительно сконфигурированными источниками сигналов.

В запись команд входят (примеры):

- Бинекторные входы для управляющих команд (цифровые сигналы)
  - Разблокировки Вкл./Выкл. (p0844 и т.д.)
  - Толчковый режим (p1055и т.д.)
- Коннекторные входы для заданных значений (аналоговые сигналы)
  - Заданное значение напряжения для U/f-управления (p1330)
  - Предельные значения моментов и коэффициенты масштабирования (p1522, p1523, p1528, p1529)

Существует две записи команд.

Для выбора записей команд и индикации текущей выбранной записи команд имеются следующие параметры:

Таблица 6 -1 Запись команд: Выбор и индикация

CDS	Выбор Бит 0 p0810	Индикация	
		выбран r0836	действует r0050
0	0	0	0
1	1	1	1

Если выбирается не существующая запись команд, то текущая запись остается действующей.

Пример: Переключение между записями команд 0 и 1

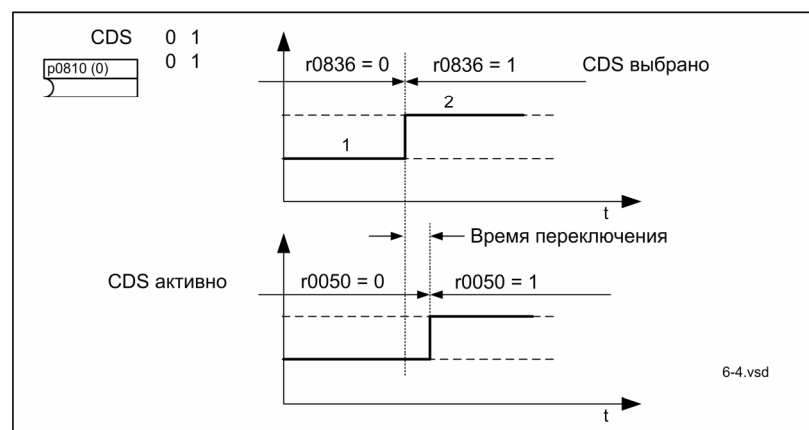


Рис. 6-4 Переключение записи команды (пример)

## DDS: Запись данных привода (Drive Data Set)

Запись данных привода содержит разные параметры настройки, которые имеют значение для регулирования и управления привода:

- Номера присвоенных записей данных двигателя и датчиков:
  - p0186: присвоенная запись данных двигателя (MDS)
  - p0187 до p0189: до 3 присвоенных записей данных датчиков (EDS)
- разные параметры регулирования, как, например:
  - неизменные заданные значения частоты вращения (p1001 до p1015)
  - пределы частоты вращения, мин./макс. (p1080, p1082)
  - характеристики датчика разгона (p1120 ff)
  - характеристики регулятора (p1240 ff)
  - ...

Параметры, объединенные в запись данных привода, в списке параметров SINAMICS обозначены "Запись данных DDS" и снабжены индексом [0..n].

Возможна параметризация нескольких записей данных привода. Это облегчает переключение между различными конфигурациями привода (вид регулирования, двигатель, датчик) путем выбора соответствующей записи данных привода.

Объект привода может управлять максимум 32 записями данных привода. Количество записей данных привода конфигурируется с помощью p0180.

Для выбора записи данных привода предназначены бинарные входы p0820 - p0823. Они образуют номер записи данных привода (0 - 31) в бинарном виде (с помощью p0823 как максимального бита)

- p0820 BI: Выбор записи данных привода DDS Бит 0
- p0821 BI: Выбор записи данных привода DDS Бит 1
- p0822 BI: Выбор записи данных привода DDS Бит 2
- p0823 BI: Выбор записи данных привода DDS Бит 3

Граничные условия и рекомендации

- Рекомендация для количества DDS привода

Количество DDS привода должно соответствовать возможностям для переключения. Поэтому необходимо соблюдать следующее:

$p0180 \text{ (DDS)} \geq p0130 \text{ (MDS)}$

- Максимальное количество DDS для одного объекта привода = 32 DDS



## EDS: Запись данных датчика (Encoder Data Set)

Запись данных датчика содержит разные параметры настройки подсоединенного датчика, которые имеют значение для конфигурации привода.

- Параметры настройки, например:
  - номер компонента интерфейса датчика (p0141)
  - номер компонента датчика (p0142)
  - выбор типа датчика (p0400)

Параметры, объединенные в запись данных датчика, в списке параметров обозначены "Запись EDS" и снабжены индексом [0..n].

Для каждого датчика, управляемого блоком управления, требуется отдельная запись данных датчика. С помощью параметров p0187, p0188 и p0189 записи данных привода присваивается до 3 записей данных датчика.

Переключение записи данных датчика может осуществляться только с помощью переключения DDS.

Каждый датчик может быть закреплен только за одним приводом и в пределах привода в каждой записи данных привода должен быть всегда датчиком 1, датчиком 2 или датчиком 3.

Для переключения EDS можно было бы использовать силовой блок, на котором попеременно работает несколько двигателей. Переключение с одного двигателя на другой осуществляется с помощью переключения контактора. Каждый из двигателей может быть оснащен одним датчиком или работать без датчика. Каждый датчик должен быть подключен к отдельному SMx.

Если датчик 1 (p0187) переключается с помощью DDS, также требуется переключение MDS.

Объект привода может управлять максимум 16 записями данных датчика. Количество конфигурированных записей данных датчика указано в p0140.

При выборе записи данных привода выбираются также присвоенные записи данных датчиков.

### MDS: Запись данных двигателя (Motor Data Set)

Запись данных двигателя содержит разные параметры настройки подключенного двигателя, которые имеют значение для конфигурации привода. Помимо этого она содержит отдельные параметры контроля с рассчитанными данными.

- Параметры настройки, например:
  - номер компонента двигателя (p0131)
  - выбор типа двигателя (p0300)
  - расчетные данные двигателя (p0304 ff)
  - ...
- Параметры контроля, например:
  - вычисленные расчетные данные (r0330 ff)
  - ...

Параметры, объединенные в запись данных двигателя, в списке параметров SINAMICS обозначены "Запись данных MDS" и снабжены индексом [0..n].

Для каждого двигателя, управляемого блоком управления через силовой блок, требуется отдельная запись данных двигателя. Запись данных двигателя присваивается записи данных привода с помощью параметра p0186.

Переключение записи данных двигателя может осуществляться только с помощью переключения DDS.

Переключение записи данных двигателя используется, например, для:

- Переключение между различными двигателями
- Переключение между различными обмотками в двигателе (например, переключение со звезды на треугольник)
- Согласование данных двигателя

Если несколько двигателей работают по очереди от одного силового модуля, то необходимо создать соответствующее количество записей данных привода. Другие указания по переключению двигателя смотрите в главе 9.2 «Функции привода».

Объект привода может управлять максимум 16 записями данных двигателя. Количество записей данных двигателя в p0130 не должно превышать количества записей данных привода в p0180.

### Копирование записи команды (CDS)

Установить параметр p0809 следующим образом:

1. p0809[0] = номер записи команд, которую нужно копировать (источник)
2. p0809[1] = номер записи команд, в которую нужно копировать (цель)
3. p0809[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0809[2] = 0.

### Копирование записи данных привода (DDS)

Установить параметр p0819 следующим образом:

1. p0819[0] = номер записи данных привода, которую нужно копировать (источник)
2. p0819[1] = номер записи данных привода, в которую нужно копировать (цель)
3. p0819[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0819[2] = 0.

### Копирование записей данных двигателя (MDS)

Установить параметр p0139 следующим образом:

1. p0139[0] = номер записи данных двигателя, которую нужно копировать (источник)
2. p0139[1] = номер записи данных двигателя, в которую нужно копировать (цель)
3. p0139[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0139 [2] = 0.

### Функциональная схема

- 8560 Записи команд (Command Data Set, CDS)
- 8565 Записи данных привода (Drive Data Set, DDS)
- 8570 Записи данных датчика (Encoder Data Set, EDS)
- 8575 Записи данных двигателя (Motor Data Set, MDS)

**Параметр**

- p0120 Количество записей данных силового блока (PDS)
- p0130 Количество записей данных двигателя (MDS)
- p0139[0...2] Копировать запись данных двигателя MDS
- p0140 Количество записей данных датчика (EDS)
- p0170 Количество записей команд (CDS)
- p0180 Количество записей данных привода (DDS)
- p0187[0...n] Датчик 1 Запись данных датчика Номер
- p0188[0...n] Датчик 2 Запись данных датчика Номер
- p0189[0...n] Датчик 3 Запись данных датчика Номер
- p0809[0...2] Копировать запись команд CDS
- p0810 ВI: выбор записи команд бит 0
- p0811 ВI: выбор записи команд бит 1
- p0812 ВI: выбор записи команд бит 2
- p0813 ВI: выбор записи команд бит 3
- p0819[0...2] Копировать запись данных привода DDS
- p0820 ВI: выбор записи данных привода бит 0
- p0821 ВI: выбор записи данных привода бит 1
- p0822 ВI: выбор записи данных привода бит 2
- p0823 ВI: выбор записи данных привода бит 3
- p0824 ВI: выбор записи данных привода бит 4

### 6.3.4 Техника BICO: Соединение сигналов

#### Описание

В любом приводном устройстве имеется множество соединяемых входных и выходных величин, а также внутренних величин регулирования.

При помощи техники BICO (по-английски: Binector Connector Technology) возможно согласование приводного устройства с самыми различными требованиями.

Свободно соединяемые посредством параметров BICO цифровые и аналоговые сигналы отмечены в названии параметра с помощью стоящих впереди BI, BO, CI или CO. Эти параметры отмечены соответственно в списке параметров или функциональных схемах.

---

#### УКАЗАНИЕ

Для применения техники BICO рекомендуется использовать инструмент параметризации и ввода в эксплуатацию STARTER.

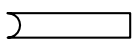
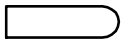
---

#### Бинекторы, BI: бинекторный вход, BO: Бинекторный выход

Бинектор представляет собой цифровой (двоичный) сигнал без единицы измерения и может принимать значение 0 или 1.

Бинекторы подразделяются на бинекторные входы (приемник сигнала) и бинекторные выходы (источник сигнала).

Таблица 6 -2 Бинекторы

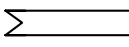
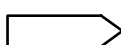
Аббревиатура и символ	Имя	Описание
BI 	вход бинектора Бинекторный вход (Приемник сигнала)	Может быть соединен с бинекторным выходом в качестве источника. Номер бинекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
BO 	выход бинектора Бинекторный выход (Источник сигнала)	Может быть использован в качестве источника для бинекторного входа.

## Коннекторы, CI: Коннекторный вход, CO: Коннекторный выход

Коннектор представляет собой цифровой сигнал, например, в 32-битовом формате. Он может использоваться для отображения слов (16 бит), двойных слов (32 бита) или аналоговых сигналов. Коннекторы подразделяются на коннекторные входы (приемник сигнала) и коннекторные выходы (источник сигнала).

По причинам производительности возможности соединений коннекторов ограничены.

Таблица 6 -3 Коннекторы

Аббревиатура и символ	Имя	Описание
CI 	вход коннектора Коннекторный вход (Приемник сигнала)	Может быть соединен с коннекторным выходом в качестве источника. Номер коннекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
CO 	выход коннектора Коннекторный выход (Источник сигнала)	Может быть использован в качестве источника для коннекторного входа.

## Соединение сигналов при помощи техники BICO

Для соединения двух сигналов одному входному параметру BICO (приемник сигнала) должен быть присвоен желаемый выходной параметр BICO (источник сигнала).

Для соединения бинекторного/коннекторного входа с бинекторным/коннекторным выходом необходима следующая информация:

- Бинекторы: Номер параметра, номер бита и идентификатор объекта привода
- Коннекторы без индекса: Номер параметра и идентификатор объекта привода
- Коннекторы с индексом: Номер параметра и индекс и идентификатор объекта привода

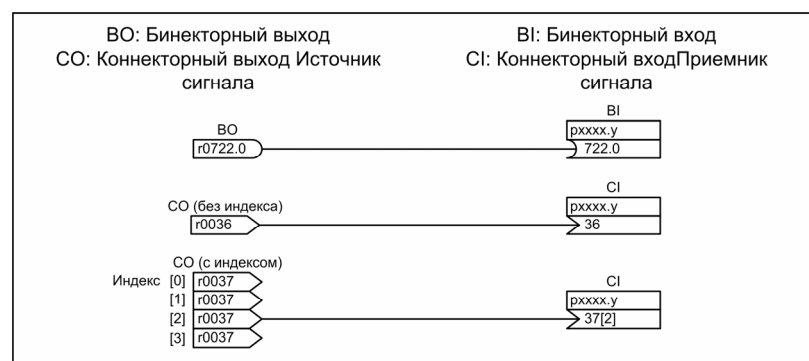


Рис. 6-5 Соединение сигналов с помощью техники BICO

**УКАЗАНИЕ**

Один источник сигнала (BO) можно соединить с любым количеством приемников сигнала (BI).

Один приемник сигнала (BI) всегда можно соединить только с одним источником сигнала (BO).

Соединение с помощью параметров BICO может выполняться в различных записях команд (CDS). В результате переключения записей появляется различные соединения в записях команд. Также возможно соединение с помощью объектов привода.

**Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов**

Внутренняя кодировка требуется, например, для записи параметров BICO через PROFIBUS.



Рис. 6-6 Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов

**Пример 1: Соединение цифровых сигналов**

Привод должен включаться через клеммы DI 0 и DI 1 на блоке управления в толчковом режиме 1 и толчковом режиме 2.



Рис. 6-7 Соединение цифровых сигналов (пример)

## Пример 2: Соединить ВВ/ОТКЛЗ с несколькими приводами

Сигнал ОТКЛЗ должен быть соединен через клемму DI 2 на блок управления с двумя приводами.

На каждом приводе есть бинекторный вход 1 - AUS3 и 2 - AUS3. Обработка обоих сигналов осуществляется через логическую операцию AND к STW1.2 (OFF3).

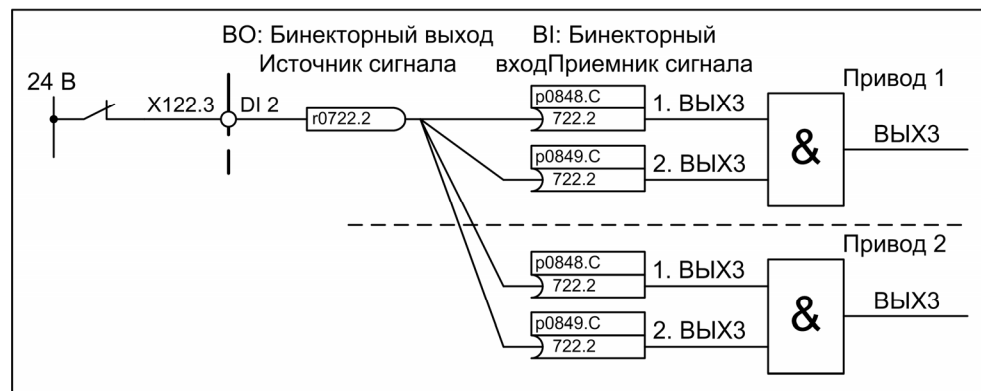


Рис. 6-8 Соединение AUS3 с несколькими приводами (пример)

## Соединения ВICO с другими приводами

Для схем соединений ВICO для привода с другими приводами существуют следующие параметры:

- r9490 Количество Соединения ВICO с другими приводами
- r9491[0...15] VI/CI соединений ВICO с другими приводами
- r9492[0...15] VO/CO соединений ВICO с другими приводами
- p9493[0...15] Сброс соединения ВICO с другими приводами

## Преобразователь бинектор-коннектор и преобразователь коннектор-бинектор

Преобразователь бинектор-коннектор

- Несколько цифровых сигналов преобразуется в 32-разрядное целочисленное двойное слово или 16-разрядное целочисленное слово.
- p2080[0...15] VI: PROFIBUS PZD Поразрядная передача

Преобразователь коннектор-бинектор

- 32-разрядное целочисленное двойное слово или 16-разрядное целочисленное слово преобразуется в отдельные цифровые сигналы.
- p2099[0...1] CI: PROFIBUS PZD Выбор Поразрядный прием



### Неизменные значения для соединения по технике ВІСО

Для соединения любых устанавливаемых неизменных значений имеются следующие коннекторные выходы:

- p2900[0...n] CO: Неизменное значение\_%\_1
- p2901[0...n] CO: Неизменное значение\_%\_2
- p2930[0...n] CO: Неизменное значение\_M\_1

Пример:

Эти параметры можно использовать для соединения коэффициента масштабирования для основного заданного значения или для соединения дополнительного момента.

## 6.4 Источники команд

### 6.4.1 Предварительная установка " Profidrive "

#### Предпосылки

Предварительная установка " Profidrive " была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "Profidrive"
- AOP30: "5: Profidrive"

#### Источники команд

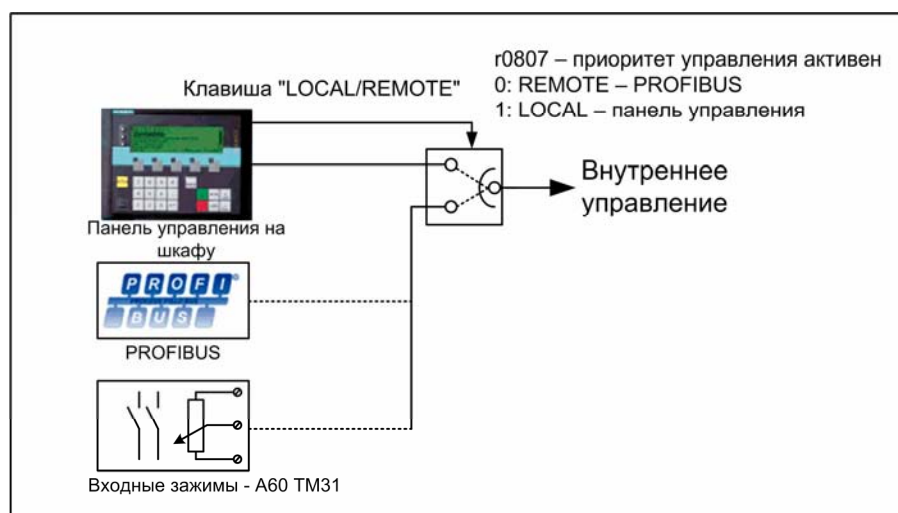


Рис. 6-9 Источники команд – AOP30 ↔ Profidrive

#### Приоритет

Приоритет источников команд определяется по Рис. 6-9.

#### УКАЗАНИЕ

Сигналы аварийного выключения, а также сигналы защиты двигателя всегда активны (независимо от источника команд).

При независимом управлении ЛОКАЛЬНЫЙ деактивируются все дополнительные заданные значения.

## Использование клемм TM31 при предварительной установке "Profidrive"

В результате выбора предварительной установки "Profidrive" используются следующие клеммы для TM31:

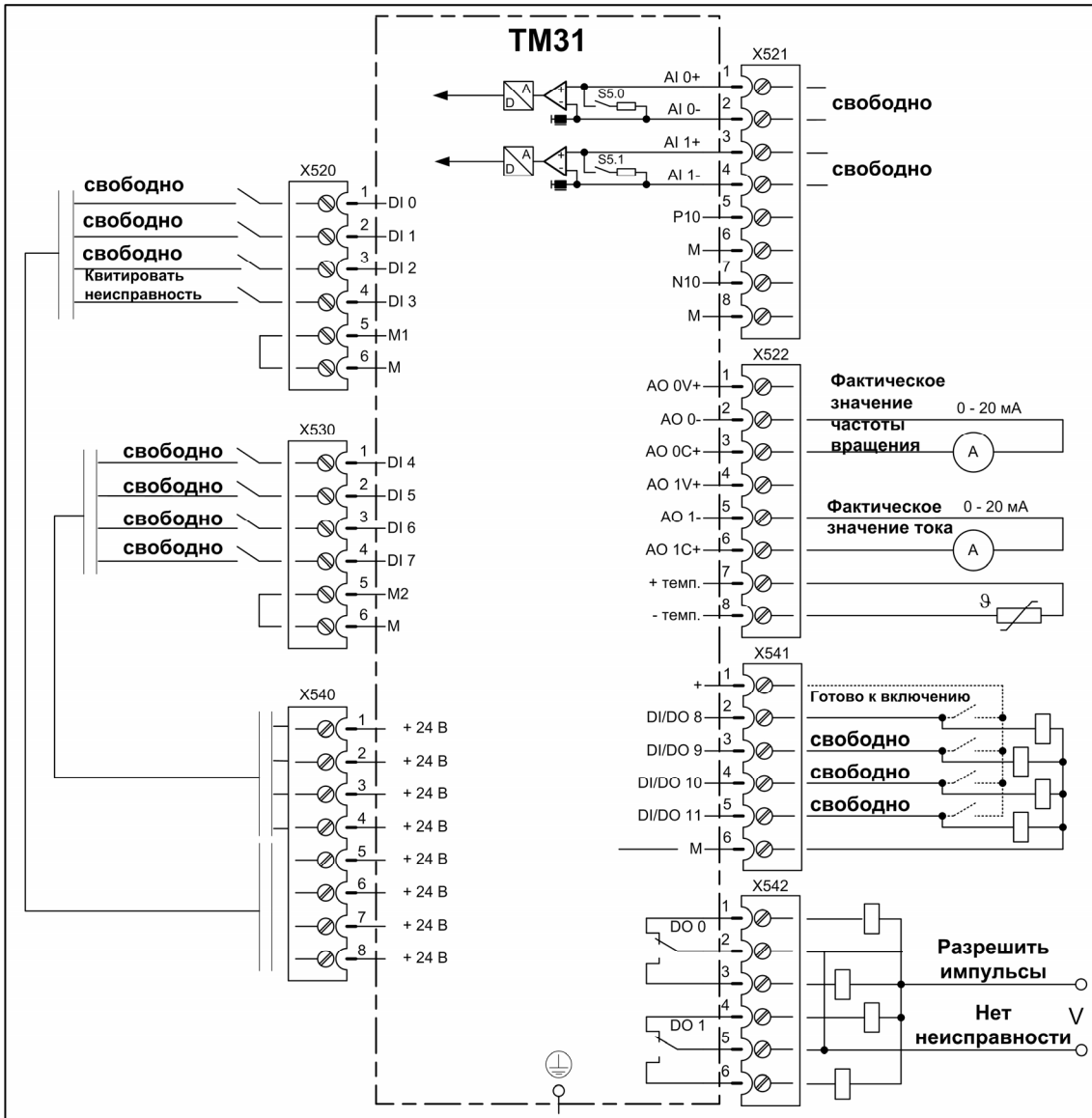


Рис. 6-10 Использование клемм TM31 при предварительной установке "Profidrive"

### Управляющее слово 1

Использование битов для управляющего слова 1 описано в разделе 6.6.4.

### Слово состояния 1

Использование битов для слова состояния 1 описано в разделе 6.6.5.

## Переключение источника команд

Можно переключить источник команд при помощи клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" на AOP30.

### 6.4.2 Предварительная установка "Клеммы TM31"

#### Предпосылки

Предварительная установка "Клеммы TM31" была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "Клеммы TM31"
- AOP30: "6: Клеммы TM31"

#### Источники команд

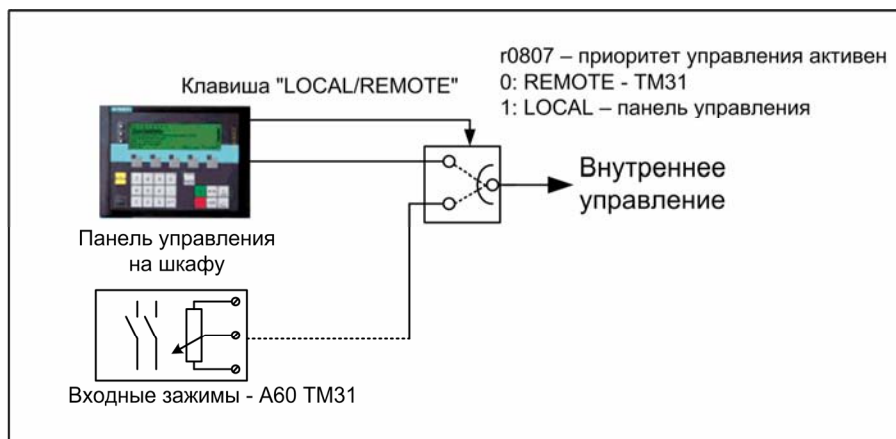


Рис. 6-11 Источники команд AOP30 ↔ Клеммы TM31

#### Приоритет

Приоритет источников команд определяется по Рис. 6-11.

#### УКАЗАНИЕ

Сигналы аварийного выключения, а также сигналы защиты двигателя всегда активны (независимо от источника команд).

При независимом управлении ЛОКАЛЬНЫЙ деактивируются все дополнительные заданные значения.

## Использование клемм TM31 при предварительной установке "Клеммы TM31"

Выбор предварительной установки "Клеммы TM31" сводится к следующему использованию клемм для TM31:

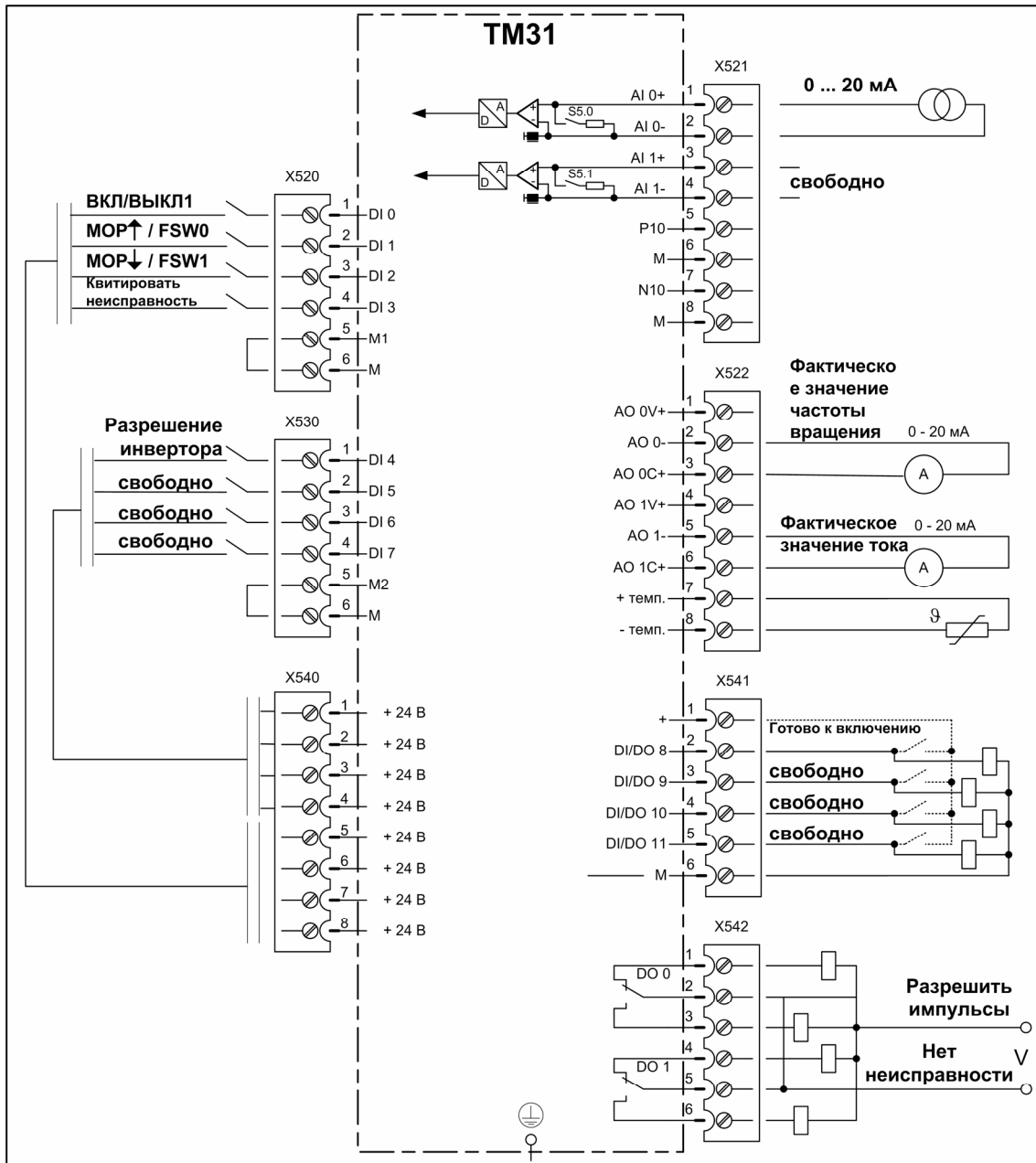


Рис 6-12 Использование клемм TM31 при предварительной установке "Клеммы TM31"

## Переключение источника команд

Можно переключить источник команд при помощи клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" на AOP30.

### 6.4.3 Предварительная установка "NAMUR"

#### Предпосылки

Опция клеммной колодки по NAMUR (B00) встроена в шкафное устройство.

Предварительная установка "NAMUR" была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "NAMUR"
- AOP30: "7: Namur"

#### Источники команд

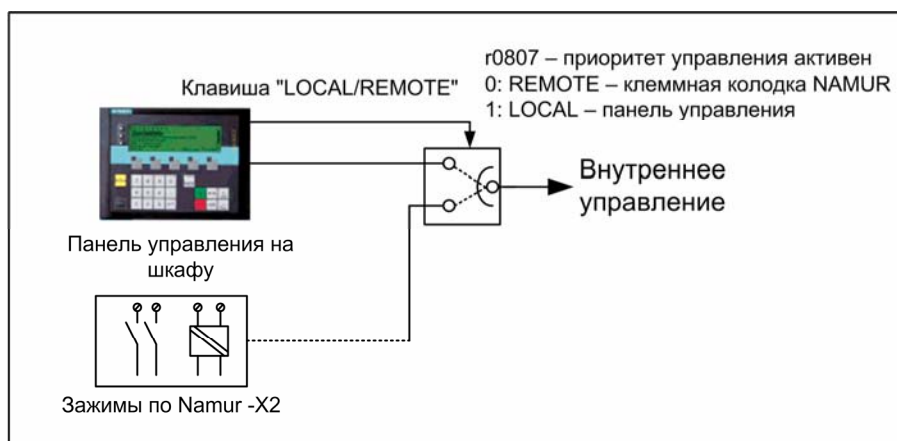


Рис. 6-13 Источники команд – AOP30 ↔ Клеммная колодка NAMUR

#### Приоритет

Приоритет источников команд определяется по Рис. 6-13.

#### УКАЗАНИЕ

Сигналы аварийного выключения, а также сигналы защиты двигателя всегда активны (независимо от источника команд).

При независимом управлении ЛОКАЛЬНЫЙ деактивируются все дополнительные заданные значения.

## Использование клемм при предварительной установке "NAMUR"

Выбор предварительной установки "NAMUR" сводится к следующему использованию клемм (как для опции В00):

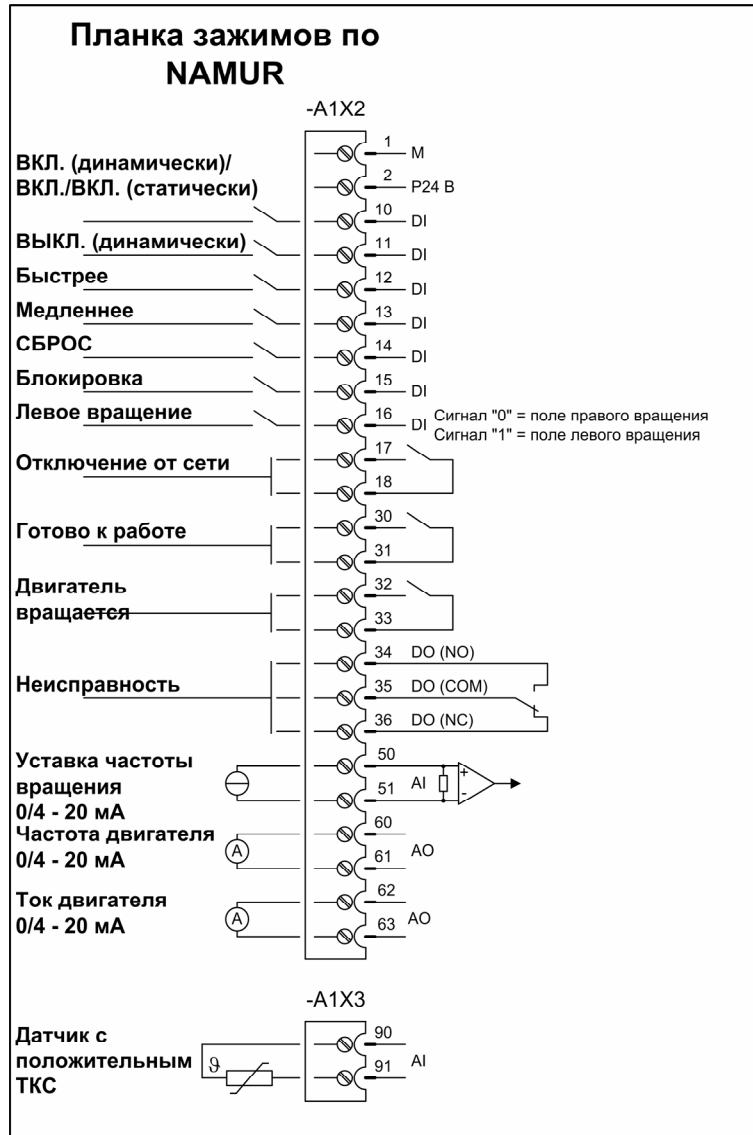


Рис 6-14 Использование клемм при предварительной установке "Клеммная колодка NAMUR"

## Переключение источника команд

Можно переключить источник команд при помощи клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" на АОР30.

## 6.4.4 Предварительная установка "PROFdrive NAMUR"

### Предпосылки

Опция клеммной колодки по NAMUR (B00) встроена в шкафное устройство.

Предварительная установка "PROFdrive NAMUR" была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "PROFdrive NAMUR"
- AOP30: "10: Profdrive Namur"

### Источники команд

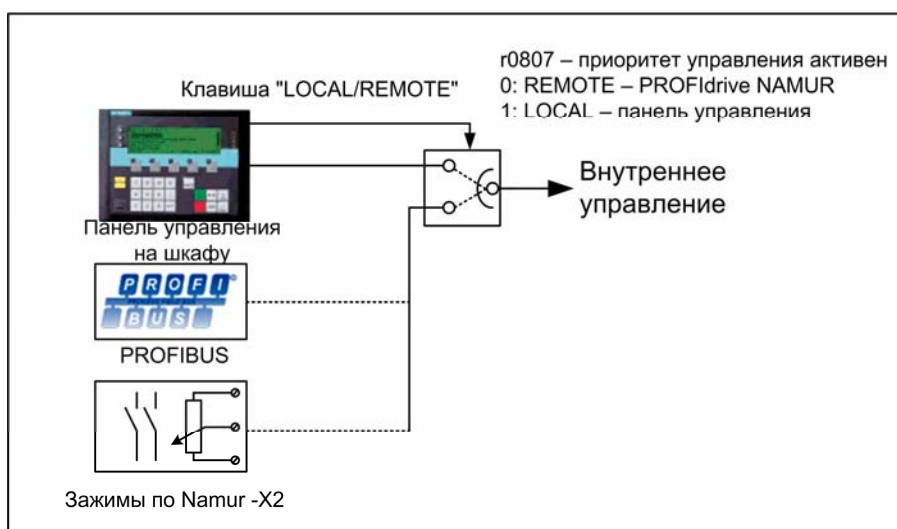


Рис. 6-15 Источники команд – AOP30 ↔ PROFdrive NAMUR

### Приоритет

Приоритет источников команд определяется по Рис. 6-15.

#### УКАЗАНИЕ

Сигналы аварийного выключения, а также сигналы защиты двигателя всегда активны (независимо от источника команд).

При независимом управлении ЛОКАЛЬНЫЙ деактивируются все дополнительные заданные значения.



## Использование клемм при предварительной установке "PROFIdrive NAMUR"

Выбор предварительной установки "PROFIdrive NAMUR" сводится к следующему использованию клемм (как для опции В00):

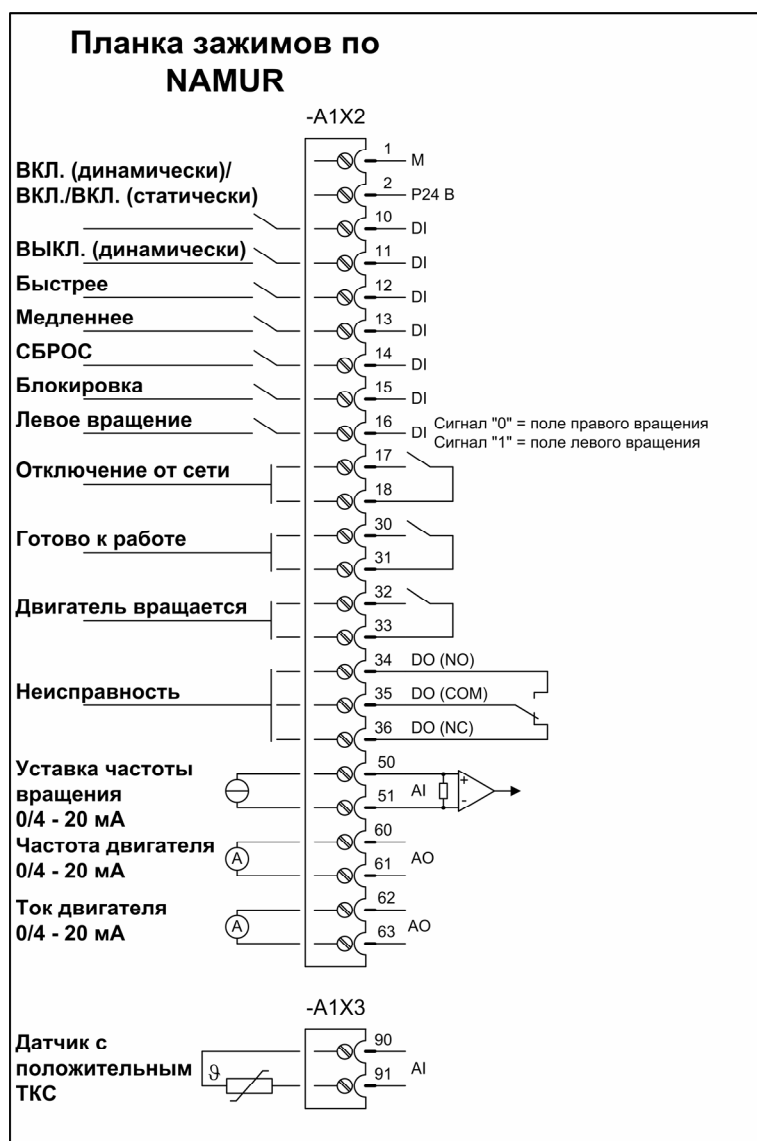


Рис 6-16 Использование клемм при предварительной установке "PROFIdrive NAMUR"

### Управляющее слово 1

Использование битов для управляющего слова 1 описано в разделе 6.6.4.

### Слово состояния 1

Использование битов для слова состояния 1 описано в разделе 6.6.5.

### Переключение источника команд

Можно переключить источник команд при помощи клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" на АОР30.

## 6.5 Источники заданных значений

### 6.5.1 Аналоговые входы

#### Описание

Имеется два аналоговых входа на клеммной колодке заказчика TM31 для указания заданных значений с помощью сигналов тока или напряжения.

В заводской настройке аналоговый вход 0 (клемма X521:1/2) используется в качестве входа тока в диапазоне 0 ... 20 мА.

#### Предпосылка

Предварительная установка для аналоговых входов была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "Клеммы TM31"
- AOP30: "2: Клеммы TM31"

#### Схема прохождения сигналов

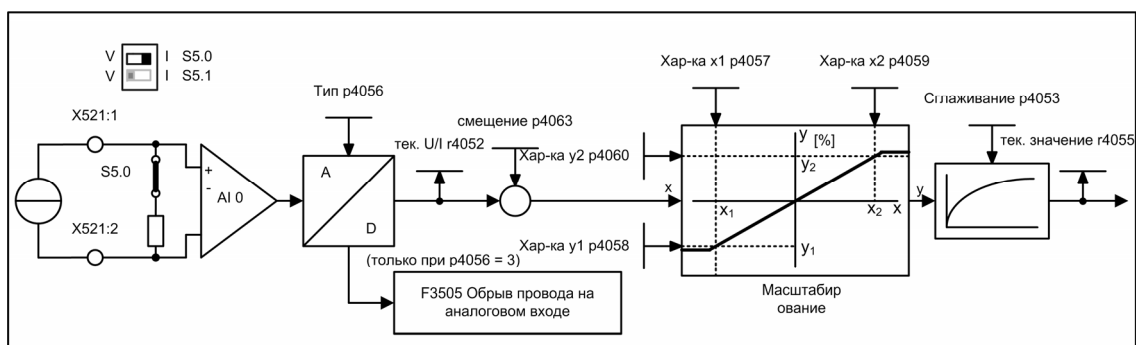


Рис. 6-17 Схема прохождения сигналов: Аналоговый вход 0

#### Функциональная схема

FP 9566, 9568 TM31 – аналоговый вход 0 (AI 0), аналоговый вход 1 (AI 1)

#### Параметр

- r4052 Текущее входное напряжение/ток
- р4053 Постоянная времени сглаживания аналоговых входов
- r4055 Приведенное текущее входное значение
- р4056 Тип аналоговых входов
- р4057 Значение x1 характеристики аналоговых входов
- р4058 Значение y1 характеристики аналоговых входов

- p4059 Значение y2 характеристики аналоговых входов
- p4060 Wert y2 der Kennlinie der Analogeingänge
- p4063 Смещение аналоговых входов

#### УКАЗАНИЕ

В заводской настройке и после основного ввода в эксплуатацию входной ток 20 мА соответствует основному заданному значению 100 % опорной частоты вращения (p2000), которая была установлена на максимальную частоту вращения (p1082).

#### Пример изменения аналогового входа 0 с входа тока на вход напряжения -10 В - +10 В

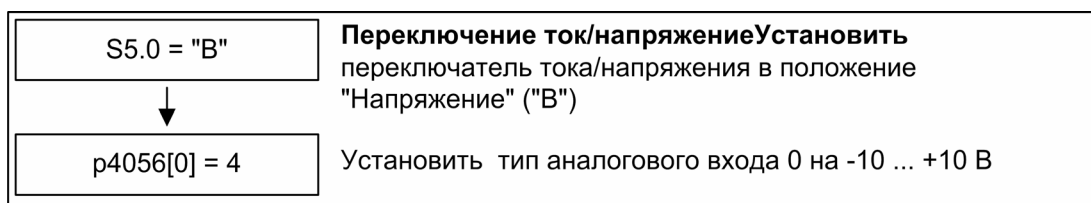


Рис. 6-18 Пример настройки аналогового входа 0

#### УКАЗАНИЕ

Изменение аналогового входа должно быть сохранено затем защищенным от перебоя питания на карте компакт-флэш.

#### F3505 – Неисправность "Обрыв провода аналогового входа"

Неисправность генерируется, если тип аналогового входа (p4056) установлен на 3 (4 ... 20 мА с контролем обрыва провода) и был занижен входной ток 2 мА .

Соответствующий аналоговый вход определяется с помощью значения возбуждения.

#### Пример



Рис. 6-19 Маска неисправностей

## 6.5.2 Потенциометр двигателя

### Описание

Цифровой потенциометр двигателя позволяет выполнять дистанционную настройку частоты вращения с помощью сигналов переключения (клавиши +/-). Управление осуществляется с помощью клемм или PROFIBUS. До тех пор пока на входе сигнала "МОР Увеличить" (увеличить заданное значение) имеется логическая 1, внутренний счетчик суммирует заданное значение. Время суммирования (скорость возрастания изменения заданного значения) может настраиваться с помощью параметра p1047. Аналогичным образом заданное значение может уменьшаться с помощью сигнала "МОР Уменьшить". Возврат по линейно-убывающей характеристике может настраиваться с помощью параметра p1048. С помощью параметра p1030.0 = 1 (заводская настройка = 0) активируется сохранение текущего значения потенциометра двигателя в энергонезависимой памяти при выключении. При включении начальное значение потенциометра двигателя устанавливается на последнее значение при выключении.

### Предпосылка

При вводе в эксплуатацию была выбрана предварительная установка для потенциометра двигателя:

- STARTER: «Потенциометр двигателя»
- AOP30: "3: Потенциометр двигателя"

### Схема прохождения сигналов

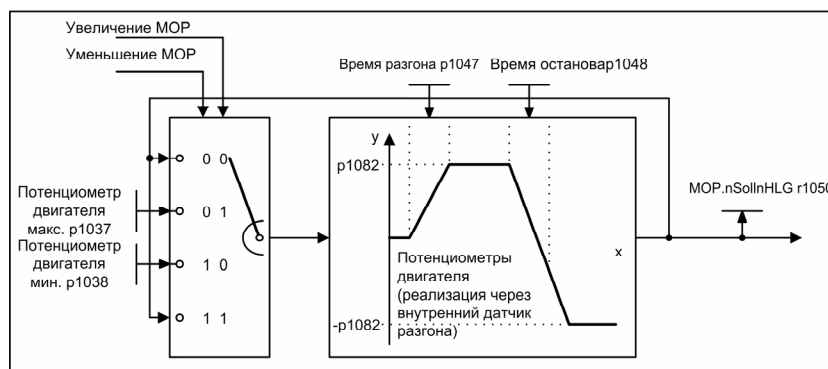


Рис. 6-20 Схема прохождения сигналов: потенциометр двигателя

### Функциональная схема

FP 3020 Потенциометр двигателя

### Параметр

- p1030 Потенциометр двигателя Конфигурация
- p1037 Потенциометр двигателя - максимальная частота вращения
- p1038 Потенциометр двигателя – минимальная частота вращения
- p1047 Потенциометр двигателя - время разгона
- p1048 Потенциометр двигателя – время возврата
- r1050 Потенциометр двигателя - заданное значение частоты вращения после датчика разгона

### 6.5.3 Постоянные заданные значения частоты вращения

#### Описание

Имеется 3 настраиваемые постоянные заданные значения частоты вращения. Выбор этих постоянных заданных значений частоты вращения осуществляется через клеммы или PROFIBUS.

#### Предпосылка

Предварительная установка для постоянных заданных значений частоты вращения была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "Постоянное заданное значение"
- AOP30: "4: Постоянное заданное значение"

#### Схема прохождения сигналов

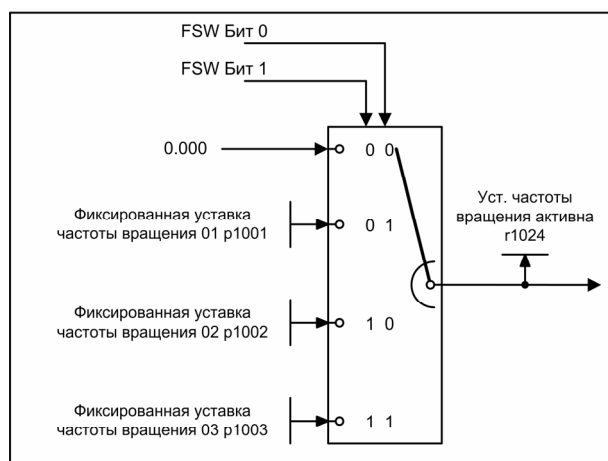


Рис. 6-21 Схема прохождения сигналов: Постоянные заданные значения частоты вращения

#### Функциональная схема

FP 3010 Постоянные заданные значения частоты вращения

#### Параметр

- r1001 Постоянное заданное значение частоты вращения 01
- r1002 Постоянное заданное значение частоты вращения 02
- r1003 Постоянное заданное значение частоты вращения 03
- r1024 Постоянное заданное значение частоты вращения активно

#### УКАЗАНИЕ

Через r1004 - r1015 возможны другие постоянные заданные значения частоты вращения, которые могут выбираться с помощью r1020 - r1023.

## 6.6 PROFIBUS

### 6.6.1 Подключение PROFIBUS

#### Расположение подсоединения PROFIBUS, переключателя адреса и светодиода диагностики

Подсоединение PROFIBUS, переключатель адреса и светодиод диагностики находятся на модуле регулирования.

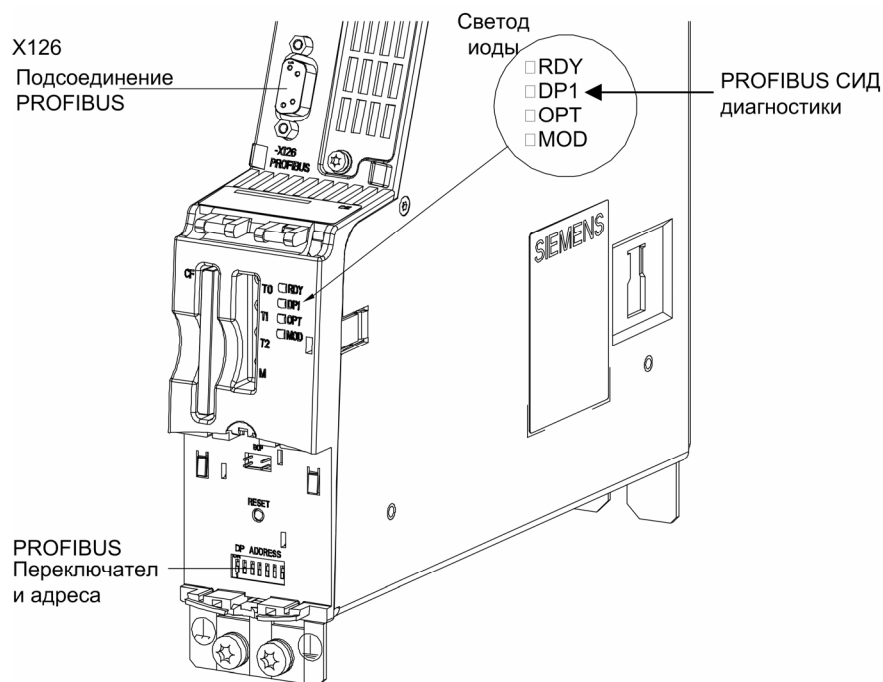


Рис. 6-22 Вид модуля регулирования с интерфейсом для PROFIBUS

## Подсоединение PROFIBUS

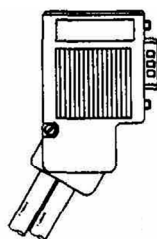
Подсоединение PROFIBUS производится через 9-контактное Sub-D гнездо (X126), подсоединения - с потенциальной развязкой.

Таблица 6-4 X126 – Подсоединение PROFIBUS

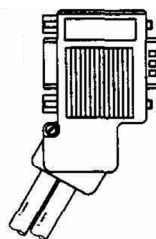
	Конт акт	Имя сигнала	Значение	Диапазон
	1	SHIELD	Подключение заземления	
	2	M24_SERV	Питание телесервиса, корпус	0 В
	3	RxD/TxD-P	Прием / передача данных - P (B/B' )	RS485
	4	CNTR-P	Управляющий сигнал	TTL
	5	DGND	PROFIBUS - опорный потенциал передачи данных (C/C' )	
	6	VP	Напряжение питания - плюс	5 В ± 10 %
	7	P24_SERV	Питание телесервиса P, +(24 В)	24 В (20,4 В – 28,8 В)
	8	RxD/TxD-N	Прием / передача данных - N (A/A' )	RS485
	9	-	не используется	

## Используемые соединительные штекеры

Подключение проводов должно производиться через PROFIBUS-штекер, поскольку в этом штекере также расположены оконечные сопротивления шины.



штекер PROFIBUS без PG/  
PC-соединения  
6ES7972-0BA41-0XA0



штекер PROFIBUS с PG/PC-  
соединением  
6ES7972-0BB41-0XA0

Рис. 6-23 Штекер PROFIBUS

## Оконечное сопротивление шины

В зависимости от расположения в шине оконечное сопротивление шины должно быть включено или выключено, т.к. в противном случае передача данных не будет функционировать надлежащим образом.

Правило: Только на обоих концах ветви шины должны быть включены оконечные сопротивления, а на всех остальных штекерах сопротивления должны быть выключены.

Экран провода должен иметь большую площадь и уложен с обеих сторон.

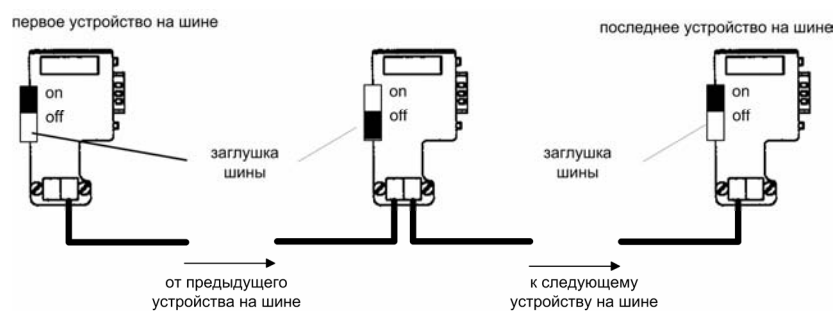


Рис. 6-24 Положение оконечных сопротивлений шины

## Прокладка кабеля

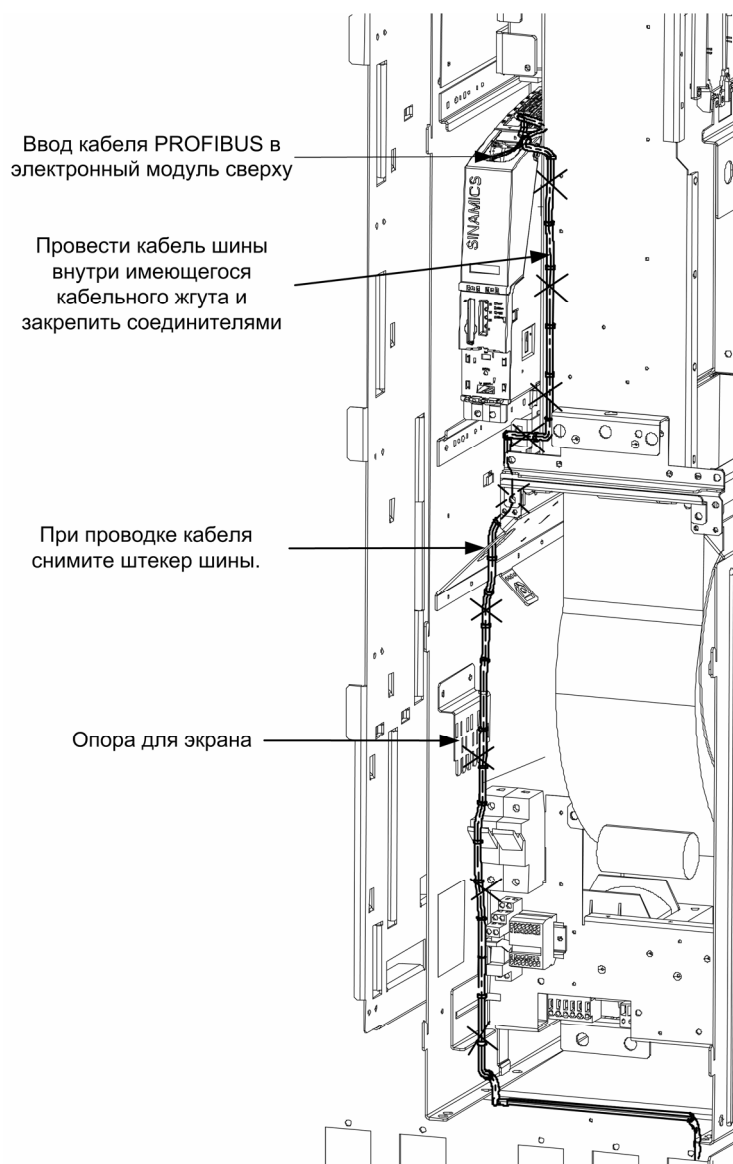


Рис. 6-25 Прокладка кабеля



## 6.6.2 Управление через PROFIBUS

### 6.6.2.1 Общая информация

#### Светодиод диагностики "DP1 (PROFIBUS)"

Светодиод диагностики для PROFIBUS находится на лицевой стороне модуля регулирования (см. главу 6.6.1), а значение приведено в следующей таблице.

Таблица 6-5 Описание светодиода DP1

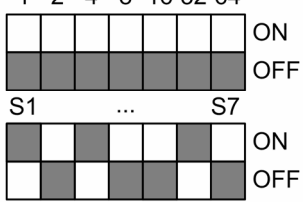
Цвет	Состояние	Описание
-----	Выкл.	Циклическая коммуникация (еще) не состоялась.
Зеленый	Светится постоянно	PROFIBUS готов к коммуникации и циклическая коммуникация состоится
Зеленый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Циклическая коммуникация состоится еще не полностью. Возможная причина: • Мастер не передает заданные значения.
Красный	Светится постоянно	Циклическая коммуникация была прервана.

### 6.6.2.2 Установка адреса PROFIBUS

Существуют два способа установки адреса PROFIBUS:

- через переключатель адреса (DIP-переключатель) на передней панели модуля регулирования за глухой крышкой, смотрите главу 6.6.1. В этом случае параметр r0918 только читается и отображает установленный адрес. Изменение переключателя активно лишь после POWER ON на модуле регулирования.
- путем ввода параметра r0918 на панели управления. Это возможно **только** в том случае, если адрес установлен с помощью переключателя адреса на 0 или 127, то есть все переключатели установлены в этом случае с S1 - S7 на ON или OFF. При этом изменение параметра становится активным сразу.

Таблица 6-6 Переключатель адреса PROFIBUS

Переключатель	Значимость	Технические данные
S1	$2^0 = 1$	Значимость 20 21 22 23 24 25 26 1 2 4 8 16 32 64  Пример 1 + 4 + 32 = 37
S2	$2^1 = 2$	
S3	$2^2 = 4$	
S4	$2^3 = 8$	
S5	$2^4 = 16$	
S6	$2^5 = 32$	
S7	$2^6 = 64$	

### 6.6.2.3 Установка Ident Number PROFIBUS

Ident Number PROFIBUS (PNO-ID) может устанавливаться с помощью p2042. SINAMICS может работать с различными идентификационными номерами на PROFIBUS. В результате возможно использование независимого от устройства PROFIBUS GSD (например, PROFIdrive VIK-NAMUR с Ident Number 3AA0 hex).

- 0: SINAMICS S/G
- 1: VIK-NAMUR

Новая установка становится активной лишь после POWER ON, перезапуска или Downoad.

---

#### УКАЗАНИЕ

Преимущества Totally Integrated Automation (TIA) могут использоваться только при выборе «0».

---

## 6.6.3 Телеграммы и данные процесса

### Общая информация

Путем выбора телеграммы через CU-параметр p0922 определяются данные процесса, которые передаются между мастером и слейвом.

С точки зрения слейва (SINAMICS S150) принимаемые данные процесса представляют собой принимаемые слова и передаваемые данные процесса - передаваемые слова.

Принимаемые и передаваемые слова состоят из следующих элементов:

- Принимаемые слова:           Управляющие слова и заданные значения
- Принимаемые слова:           Слова состояния и фактические значения

### Предварительное использование "Profibus"

При выборе предварительной установки "Profibus" во время выбора команд и заданных значений (см. главу 6.4.1) выбирается "свободная телеграмма" (p0922 = 999).

Принимаемая телеграмма параметризуется путем предварительной установки следующим образом (Схема 622):

Управляющее слово 1	N_ЗАД
---------------------	-------

Передаваемая телеграмма - следующая (заводская настройка, схема 623):

Слово состояния 1	N_ФАКТ	I_ФАКТ	M_ФАКТ	P_ФАКТ	Неисправность
-------------------	--------	--------	--------	--------	---------------

Другие настройки не должны проводиться для использования этих телеграмм.

## Выбор телеграмм, определяемый пользователем

### а. Стандартные телеграммы

Стандартные телеграммы по структуре соответствуют профилю PROFIdrive V3 или внутренним для фирмы установкам. Внутреннее соединение данных процесса осуществляется автоматически в соответствии с установленным номером телеграммы в CU-параметре p0922

Можно установить следующие стандартные телеграммы через параметр p0922:

- p0922 = 1 -> Регулирование частоты вращения, 2 слова
- p0922 = 2 -> Регулирование частоты вращения, 4 слова
- p0922 = 3 -> Регулирование частоты вращения, 1 датчик положения
- p0922 = 4 -> Регулирование частоты вращения, 2 датчика положения
- p0922 = 20 -> Телеграмма по NAMUR
- p0922 = 352 -> Телеграмма PCS7

В зависимости от настройки в p0922 автоматически устанавливается интерфейсный режим управляющего слова и слова состояния.

- p0922 = 1, 352, 999:  
STW 1/ZSW 1: интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER,  
p2038 = 0
- p0922 = 20:  
STW 1/ZSW 1: интерфейсный режим PROFIdrive VIK-NAMUR, p2038 = 2

### б. Свободные телеграммы (p0922 = 999)

Принимаемая и передаваемая телеграмма может свободно проектироваться путем соединения передаваемого и принимаемого слова с помощью техники BICO. Предварительное использование данных процесса, осуществленное в а), при переключении на p0922 = 999 сохраняется, однако в любое время может изменяться или дополняться.

Для соблюдения профиля PROFIdrive следует, однако, сохранить следующее использование:

- Данные процесса - принимаемое слово 1 соединить в качестве управляющего слова 1 (управляющее слово 1)
- Данные процесса - передаваемое слово 1 соединить в качестве слова состояния 1

Подробная информация о возможностях соединения указана в функциональных схемах FP2460 и FP2470, а также в упрощенных схемах 620 – 622.

## Структура телеграмм

Таблица 6-7 Структура телеграмм

Телеграмма	PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6	PZD 7	PZD 8	PZD 9	PZD 10
1	Управляющее слово 1	N_Заданное_A								
	Слово состояния 1	N_Факт_A								
2	Управляющее слово 1	N_Заданное_B	Управляющее слово2							
	Слово состояния 1	N_Факт_B	Слово состояния2							
3	Управляющее слово 1	N_Заданное_B	Управляющее слово2	G1_управляющее слово						
	Слово состояния 1	N_Факт_B	Слово состояния2	G1_слово состояния	G1_XIST1	G1_XIST2				
4	Управляющее слово 1	N_Заданное_B	Управляющее слово2	G1_управляющее слово						
	Слово состояния 1	N_Факт_B	Слово состояния2	G1_слово состояния	Другие использования: смотрите FP2420					
20	Управляющее слово 1	N_Заданное_A								
	Слово состояния 1	N_Факт_GLATT	Ia_Факт_GLATT	M_Факт_GLATT	P_Факт_GLATT	MELD_NAMUR				
352	Управляющее слово 1	N_Заданное_A	PCS7_3	PCS7_4	PCS7_5	PCS7_6				
	Слово состояния 1	N_Факт_GLATT	Ia_Факт_GLATT	M_Факт_GLATT	WARN_CODE	FAULT_CODE				
999	Управляющее слово 1	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно
	Слово состояния 1	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно

## 6.6.4 Описание управляющих слов и заданных значений

### Обзор

Таблица 6-8 Обзор управляющих слов и заданных значений

Аббревиатура	Описание	Параметр	Функциональная схема
Управляющее слово 1	Управляющее слово 1 (интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0)	Смотрите Таблица 6 -9	FP2442
Управляющее слово 1	Управляющее слово 1 (интерфейсный режим PROFIdrive VIK-NAMUR, p2038 = 2)	Смотрите Таблица 6 -10	FP2441
Управляющее слово 2	Управляющее слово 2 (интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0)		FP2444
N_Заданное_A	Заданное значение частоты вращения А (16 бит)	p1070	FP3030
N_Заданное_B	Заданное значение частоты вращения И (32 бит)	p1155	FP3080
PCS7_x	PCS7 – специфические заданные значения		

### Управляющее слово 1 (STW 1) (интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0)

Таблица 6 -9 Управляющее слово 1 (интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0)

Бит	Значение	Пояснение	Рабочее условие	ВICO
0	<b>0 = ОТКЛ1 (ОТКЛ1)</b>	0 : Торможение по линейно-убывающей характеристике (p1121), затем импульсная блокировка, главный контактор (если имеется) размыкается	1	BI: p0840
	1 = ВКЛ.			
1	<b>0 = выбег (ОТКЛ2)</b>	0 : Импульсная блокировка, главный контактор (если имеется) размыкается	1	BI: p0844 BI: p0845
	1 = нет выбега			
<b>Указание:</b> Управляющий сигнал ОТКЛ2 образуется из логической операции И между BI: p0844 и BI: p0845.				
2	<b>0 = быстрый останов (AUS3)</b>	0: Торможение по линейно-убывающей характеристике быстрого останова (p1115), затем импульсная блокировка, главный контактор (если имеется) размыкается	1	BI: p0848
	1 = нет быстрого останова			
<b>Указание:</b> Управляющий сигнал ОТКЛ3 образуется из логической операции И между BI: p0848 и BI: p0849.				
3	0 = блокировать работу	1: Разблокировка инвертора, импульсная разблокировка, пуск с имеющимся заданным значением	1	BI: p0852
	<b>1 = разблокировать работу</b>	0: импульсная блокировка, выбег двигателя. Установка состояния «Готово к работе» сохраняется.		

Бит	Значение	Пояснение	Рабочее условие	BICO
4	<b>0 = установить датчик разгона на ноль</b> 1 = разблокировать датчик разгона	0: Выход датчика разгона (HLG) устанавливается на заданное значение "0"	1	Bl: p1140
5	<b>0 = заморозить датчик разгона</b> 1 = вновь активировать датчик разгона	0: Текущее заданное значение на выходе датчика разгона замораживается.	1	Bl: p1141
6	<b>1 = разблокировать заданное значение частоты вращения</b> 0 = заблокировать заданное значение частоты вращения	1: Заданное значение частоты вращения на входе датчика разгона разблокировано. 0: Заданное значение частоты вращения на входе датчика разгона установлено на ноль. Торможение привода происходит в соответствии с заданным временем возврата на 1121.	1	Bl: p1142
7	<b>0 -&gt; 1 = Подтвердить ошибку</b> <b>Указание:</b> Подтверждение осуществляется при фронте 0/1 через Bl: p2103 или Bl: p2104 или Bl: p2105.	Положительное изменение фронта квитирует все текущие неисправности.	–	Bl: p2103
8	Зарезервировано		–	–
9	Зарезервировано		–	–
10	<b>1 = Управление по контроллеру (PLC)</b> <b>Указание:</b> Этот бит следует установить на "1" только после того, как поступило квитирование слейва PROFIBUS через Слово состояния 1.9 = "1".	1: Управляющие слова и заданные значения обрабатываются Profibus. 0: Управляющие слова и заданные значения не обрабатываются Profibus.	1	Bl: p0854
11	<b>1 = Реверсирование направления вращения</b>	1: Поле левого вращения 0: Поле правого вращения	–	Bl: p1113
12	Зарезервировано		–	–
13	<b>1 = Увеличить потенциометр двигателя</b>		–	Bl: p1035
14	<b>1 = Уменьшить потенциометр двигателя</b> <b>Указание:</b> Если увеличение и уменьшение потенциометра двигателя одновременно 0 или 1, то замораживается текущее заданное значение		–	Bl: p1036
15	Зарезервировано		–	–

## Управляющее слово 1 (STW 1) (интерфейсный режим PROFIdrive VIK-NAMUR, p2038 = 2)

Таблица 6 -10 Управляющее слово 1 (интерфейсный режим PROFIdrive VIK-NAMUR, p2038 = 2)

Бит	Значение	Пояснение	Рабочее условие	ВICO
0	<b>0 = ОТКЛ1 (ОТКЛ1)</b>	0 : Торможение по линейно-убывающей характеристике (p1121), затем импульсная блокировка, главный контактор (если имеется) размыкается	1	BI: p0840
	1 = ВКЛ.			
1	<b>0 = выбег (ОТКЛ2)</b>	0 : Импульсная блокировка, главный контактор (если имеется) размыкается	1	BI: p0844 BI: p0845
	1 = нет выбега			
<b>Указание:</b> Управляющий сигнал ОТКЛ2 образуется из логической операции И между BI: p0844 и BI: p0845.				
2	<b>0 = быстрый останов (OFF3)</b>	0: Торможение по линейно-убывающей характеристике быстрого останова (p1115), затем импульсная блокировка, главный контактор (если имеется) размыкается	1	BI: p0848
	1 = нет быстрого останова			
<b>Указание:</b> Управляющий сигнал ОТКЛ3 образуется из логической операции И между BI: p0848 и BI: p0849.				
3	0 = блокировать работу	1: Разблокировка инвертора, импульсная разблокировка, пуск с имеющимся заданным значением	1	BI: p0852
	<b>1 = разблокировать работу</b>	0: импульсная блокировка, выбег двигателя. Установка состояния «Готово к работе» сохраняется.		
4	<b>0 = установить датчик разгона на ноль</b>	0: Выход датчика разгона (HLG) устанавливается на заданное значение "0"	1	BI: p1140
	1 = разблокировать датчик разгона			
5	<b>0 = заморозить датчик разгона</b>	0: Текущее заданное значение на выходе датчика разгона замораживается.	1	BI: p1141
	1 = вновь активировать датчик разгона			
6	<b>1 = разблокировать заданное значение частоты вращения</b>	1: Заданное значение частоты вращения на входе датчика разгона разблокировано.	1	BI: p1142
	0 = блокировать заданное значение частоты вращения	0: Заданное значение частоты вращения на входе датчика разгона установлено на ноль. Торможение привода происходит в соответствии с заданным временем возврата на p1121.		
7	<b>0 -&gt; 1 = Подтвердить ошибку</b>	Положительное изменение фронта квитирует все текущие неисправности.	-	BI: p2103
	<b>Указание:</b> Подтверждение осуществляется при фронте 0/1 через BI: p2103 или BI: p2104 или BI: p2105.			

Бит	Значение	Пояснение	Рабочее условие	ВICO
8	Зарезервировано		–	–
9	Зарезервировано		–	–
10	<b>1 = Управление по контроллеру (PLC)</b>	1: Управляющие слова и заданные значения обрабатываются Profibus.	1	Bl: p0854
		0: Управляющие слова и заданные значения не обрабатываются Profibus.		
<b>Указание:</b> Этот бит следует установить на "1" только после того, как поступило квитирование слейва PROFIBUS через Слово состояния 1.9 = "1".				
11	<b>1 = Реверсирование направления вращения</b>	1: Поле левого вращения	–	Bl: p1113
		0: Поле правого вращения		
12	Зарезервировано		–	–
13	Зарезервировано		–	–
14	Зарезервировано		–	–
15	<b>1 = Запись 2</b> 0 = Запись 1	1: Запись параметра Переключение (DDS) Запись 2 активна	–	Bl: p0820
		0: Запись параметра Переключение (DDS) Запись 1 активна		

### Заданное значение частоты вращения (N\_Зад\_A)

- Заданное значение частоты вращения с 16-разрядным разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 15 определяет знак заданного значения:
  - Бит = 0 → положительное заданное значение
  - Бит = 1 → отрицательное заданное значение
- Заданное значение частоты вращения нормируется с помощью параметра p2000.  
 $N\_Зад\_A = 4000 \text{Шестнад или } 16384 \text{Десятич} = \text{частота вращения в } p2000$

### Заданное значение частоты вращения (N\_Зад\_B)

- Заданное значение частоты вращения с 32-разрядным разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 32 определяет знак заданного значения:
  - Бит = 0 → положительное заданное значение
  - Бит = 1 → отрицательное заданное значение
- Заданное значение частоты вращения нормируется с помощью параметра p2000.  
 $N\_Зад\_B = 4000 \text{0000Шестнад или } 1073741824 \text{Десятич} = \text{частота вращения в } p2000$



## PCS7 – специфические заданные значения (PCS7 x)

В зависимости от проектирования здесь передаются, например, значения для согласования КР регулятора частоты вращения, значения ускорения или иные заданные значения. Как правило, эти величины нормированы в соответствии со своим использованием с помощью параметров p2000 - p2004.

### 6.6.5 Описание слов состояния и фактических значений

#### Обзор

Таблица 6-11 Обзор слов состояния и фактических значений

Аббревиатура	Описание	Параметр	Функциональная схема
Слово состояния 1	Слово состояния 1 (интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0)	Смотрите Таблица 6 -12	FP2452
Слово состояния 1	Слово состояния 1 (интерфейсный режим PROFIdrive VIK-NAMUR, p2038 = 2)	Смотрите Таблица 6 -13	FP2451
Слово состояния 2	Слово состояния 2 (интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0)		FP2454
N_Факт_A	Фактическое значение частоты вращения A (16 бит)	r0063[0]	FP4715
N_Факт_B	Фактическое значение частоты вращения И (32 бит)	r0063	FP4710
Ia_Факт	Фактическое значение тока	r0068[0]	FP6714
M_Факт	Фактическое значение момента	r0080[0]	FP6714
P_Факт	Фактическое значение мощности	r0082[0]	FP6714
N_Факт_GLATT	Фактическое значение частоты вращения, сглаженное	r0063[1]	FP4715
Ia_Факт_GLATT	Фактическое значение тока, сглаженное	r0068[1]	FP6714
M_Факт_GLATT	Фактическое значение момента вращения, сглаженное	r0080[1]	FP6714
P_Факт_GLATT	Фактическое значение мощности, сглаженное	r0082[1]	FP6714
MELD_NAMUR	Панель сообщений VIK-NAMUR	r3113, смотрите Таблица 6 -14	--
WARN_CODE	Код предупреждения	r2132	FP8065
FEHLER_CODE	Код ошибки	r2131	FP8060

### Слово состояния 1 (интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0)

Таблица 6 -12 Слово состояния 1 (интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0)

Бит	Значение	Пояснение		БИСО
0	Готово к включению	1	Готово к включению Питание включено, электроника инициализирована, сетевой контактор при необходимости отпущен, импульсы заблокированы	ВО: r0899.0
		0	Не готово к включению	
1	Готово к работе	1	Готово к работе Напряжение на линейном модуле, т.е. сетевой контактор включен (если имеется), поле создается	ВО: r0899.1
		0	Не готово к работе Причина: Нет команды ВКЛ.	
2	Разблокировать работу	1	Разблокировать работу Разблокировка электроники и импульсов, затем разгон до имеющегося заданного значения	ВО: r0899.2
		0	Работа заблокирована	
3	Неисправность активна	1	Неисправность активна Неисправность привода, в результате не работает. После подтверждения и успешного устранения причины неисправности привод переходит в блокировку включения. Имеющиеся неисправности содержатся в буфере неисправностей.	ВО: r2139.3
		0	Нет активной неисправности В буфере нет неисправностей.	
4	Нет активного ОТКЛ2/ выбег активен (ОТКЛ2)	1	Нет активного ОТКЛ2	ВО: r0899.4
		0	Выбег активен (ОТКЛ2) Имеется команда ОТКЛ2.	
5	0 = Быстрый останов активен (ОТКЛ3)	1	Нет активного ОТКЛ3	ВО: r0899.5
		0	Выбег активен (ОТКЛ3) Имеется команда ОТКЛ3.	
6	Блокировка включения	1	Блокировка включения Повторное включение возможно только через ОТКЛ1 и последующее ВКЛ.	ВО: r0899.6
		0	Нет блокировки включения Возможно включение.	
7	Предупреждение активно	1	Предупреждение активно Привод продолжает работать. Подтверждение не требуется. Имеющиеся предупреждения содержатся в буфере предупреждений.	ВО: r2139.7
		0	Нет активного предупреждения В буфере предупреждений нет предупреждения.	

Бит	Значение	Пояснение		ВICO
8	Отклонение заданного значения частоты вращения от фактического лежит в диапазоне допуска	1	Контроль заданного и фактического значения лежит в диапазоне допуска Фактическое значение в пределах поля допуска; допустимы динамичное превышение и занижение для $t < t_{max}$ , $t_{max}$ может параметризоваться. Смотрите FP8010	BO: r2197.7
		0	Контроль заданного и фактического значения не лежит в диапазоне допуска	
9	Требуется управление для контроллера (PLC) Всегда имеется "1".	1	Требуется управление	BO: r0899.9
		0	Работа на месте	
10	Опорное значение f или n достигнуто или превышено	1	Опорное значение f или n достигнуто или превышено	BO: r2199.1
		0	Опорное значение f или n не достигнуто	
<b>Указание:</b> Сообщение параметризуется следующим образом: p2141 Пороговое значение p2142 Гистерезис				
11	Предел I, M или P не достигнут / Предел I, M или P достигнут	1	Предел I, M или P не достигнут	BO: r1407.7
		0	Предел I, M или P достигнут	
12	Зарезервировано			
13	Предупреждение - перегрев двигателя	1	Предупреждение - перегрев двигателя - активно	BO: r2135.14
		0	Предупреждение - перегрев двигателя - не активно	
14	Двигатель вращается по часовой стрелке (n_факт >= 0)	1	Двигатель вращается по часовой стрелке (n_факт >= 0)	BO: r2197.3
		0	Двигатель не вращается по часовой стрелке (n_факт >= 0)	
15	0 = Предупреждение - тепловая перегрузка преобразователя	1	Нет активного предупреждения	BO: r2135.15
		0	Предупреждение - тепловая перегрузка преобразователя Предупреждение о перегреве преобразователя активно	

### Слово состояния 1 (интерфейсный режим PROFIdrive VIK-NAMUR, p2038 = 2)

Таблица 6 -13 Слово состояния 1 (интерфейсный режим PROFIdrive VIK-NAMUR, p2038 = 2)

Бит	Значение	Пояснение		ВICO
0	Готово к включению	1	Готово к включению Питание включено, электроника инициализирована, сетевой контактор при необходимости отпущен, импульсы заблокированы	BO: r0899.0
		0	Не готово к включению	
1	Готово к работе	1	Готово к работе Напряжение на линейном модуле, т.е. сетевой контактор включен (если имеется), поле создается	BO: r0899.1
		0	Не готово к работе Причина: Нет команды ВКЛ.	

Бит	Значение	Пояснение		ВСО
2	Разблокировать работу	1	Разблокировать работу Разблокировка электроники и импульсов, затем разгон до имеющегося заданного значения	ВО: r0899.2
		0	Работа заблокирована	
3	Неисправность активна	1	Неисправность активна Неисправность привода, в результате не работает. После подтверждения и успешного устранения причины неисправности привод переходит в блокировку включения. Имеющиеся неисправности содержатся в буфере неисправностей.	ВО: r2139.3
		0	Нет активной неисправности В буфере нет неисправностей.	
4	Нет активного ОТКЛ2/ выбег активен (ОТКЛ2)	1	Нет активного ОТКЛ2	ВО: r0899.4
		0	Выбег активен (ОТКЛ2) Имеется команда ОТКЛ2.	
5	0 = Быстрый останов активен (ОТКЛ3)	1	Нет активного ОТКЛ3	ВО: r0899.5
		0	Выбег активен (ОТКЛ3) Имеется команда ОТКЛ3.	
6	Блокировка включения	1	Блокировка включения Повторное включение возможно только через ОТКЛ1 и последующее ВКЛ.	ВО: r0899.6
		0	Нет блокировки включения Возможно включение.	
7	Предупреждение активно	1	Предупреждение активно Привод продолжает работать. Подтверждение не требуется. Имеющиеся предупреждения содержатся в буфере предупреждений.	ВО: r2139.7
		0	Нет активного предупреждения В буфере предупреждений нет предупреждения.	
8	Отклонение заданного значения частоты вращения от фактического лежит в диапазоне допуска	1	Контроль заданного и фактического значения лежит в диапазоне допуска Фактическое значение в пределах поля допуска; допустимы динамичное превышение и занижение для $t < t_{\max}$ , $t_{\max}$ может параметризоваться. Смотрите FP8010	ВО: r2197.7
		0	Контроль заданного и фактического значения не лежит в диапазоне допуска	
9	Требуется управление для контроллера (PLC) Всегда имеется "1".	1	Требуется управление	ВО: 0899.9
		0	Работа на месте	
10	Опорное значение f или n достигнуто или превышено	1	Опорное значение f или n достигнуто или превышено	ВО: r2199.1
		0	Опорное значение f или n не достигнуто	

Бит	Значение	Пояснение		ВСО
	<b>Указание:</b> Сообщение параметризуется следующим образом: r2141 Пороговое значение r2142 Гистерезис			
11	Предел I, M или P не достигнут / Предел I, M или P достигнут	1	Предел I, M или P не достигнут	ВО: r1407.7
		0	Предел I, M или P достигнут	
12	Зарезервировано			
13	Предупреждение - перегрев двигателя	1	Предупреждение - перегрев двигателя - активно	ВО: r2135.14
		0	Предупреждение - перегрев двигателя - не активно	
14	Двигатель вращается по часовой стрелке (n_факт >= 0)	1	Двигатель вращается по часовой стрелке (n_факт >= 0)	ВО: r2197.3
		0	Двигатель не вращается по часовой стрелке (n_факт >= 0)	
15	Зарезервировано			

### Панель сообщений NAMUR

Таблица 6 -14 Панель сообщений NAMUR

Бит	Значение	Сигнал "0"	Сигнал "1"
00	Ошибка Информационная электроника преобразователя / Ошибка управл. слова	Нет	Да
01	Ошибка в сети	Нет	Да
02	Перенапряжение в промежуточном контуре	Нет	Да
03	Ошибка Силовая электроника преобразователя	Нет	Да
04	Перегрев выпрямителя тока	Нет	Да
05	Короткое замыкание на землю	Нет	Да
06	Перегрузка двигателя	Нет	Да
07	Ошибка шины	Нет	Да
08	Внешнее выключение предохранителем	Нет	Да
09	Ошибка Датчик двигателя	Нет	Да
10	Ошибка Внутренняя коммуникация	Нет	Да
11	Ошибка Питание	Нет	Да
15	Другие ошибки	Нет	Да

### Фактическое значение частоты вращения (N\_Факт\_А, N\_Факт\_GLATT)

- Фактическое значение частоты вращения с 16-разрядным разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 15 определяет знак фактического значения:
  - Бит = 0 → положительное фактическое значение

- Бит = 1 → отрицательное фактическое значение
- Фактическое значение частоты вращения нормируется с помощью параметра p2000.  
N\_Факт\_A = 4000Шестнад или 16384Десятич = частота вращения в p2000

#### **Фактическое значение частоты вращения (N\_Факт\_V)**

- Фактическое значение частоты вращения с 32-разрядным разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 32 определяет знак фактического значения:
  - Бит = 0 → положительное фактическое значение
  - Бит = 1 → отрицательное фактическое значение
- Фактическое значение частоты вращения нормируется с помощью параметра p2000.  
N\_Факт\_V = 4000 0000Шестнад или 1073741824Десятич = частота вращения в p2000

#### **Фактическое значение тока (Ia\_Факт, Ia\_Факт\_GLATT)**

- Фактическое значение тока - значение с 16-разрядным разрешением
- Фактическое значение тока нормируется с помощью параметра p2002.  
Ia\_Факт = 4000Шестнад или 16384Десятич = ток в p20002

#### **Фактическое значение вращающего момента (M\_Факт, M\_Факт\_GLATT)**

- Фактическое значение частоты вращения с 16-разрядным разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 15 определяет знак фактического значения:
  - Бит = 0 → положительное фактическое значение
  - Бит = 1 → отрицательное фактическое значение
- Фактическое значение момента вращения нормируется с помощью параметра p2003.  
M\_Факт = 4000Шестнад или 16384Десятич = вращающий момент в p2003

#### **Фактическое значение мощности (P\_Факт, P\_Факт\_GLATT)**

- Фактическое значение мощности с 16-разрядным разрешением, включая знаковый разряд
- Бит 15 определяет знак фактического значения:
  - Бит = 0 → положительное фактическое значение
  - Бит = 1 → отрицательное фактическое значение
- Фактическое значение мощности нормируется с помощью параметра p2004.  
P\_Факт = 4000Шестнад или 16384Десятич = момент вращения в p2004

## Код предупреждения (WARN\_CODE)

В этом месте выдается номер последнего и все стоящего на очереди текущего предупреждения. Указывается в десятичном разряде. То есть при значении 7910 Десятич имеет место предупреждение A07910 (перегрев двигателя).

## Код ошибки (FEHLER\_CODE)

В этом месте выдается номер первой еще активной неисправности. Указывается в десятичном разряде. То есть при значении 7860 Десятич имеет место неисправность F07860 (внешняя неисправность 1).

## 6.7 Управление с помощью панели управления

### 6.7.1 Панель управления (AOP30) Обзор

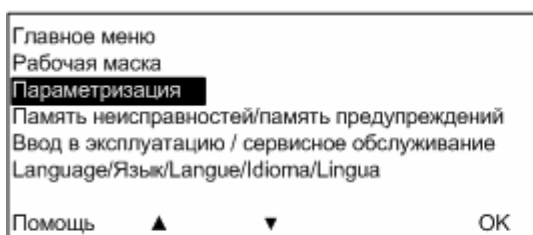
#### Описание

Панель управления предназначена для:

- параметризации (ввода в эксплуатацию)
- контроля величин состояния
- управления приводом
- диагностики неисправностей и предупреждений

Все функции доступны через меню.

Исходной точкой является главное меню, вызов которого всегда осуществляется с помощью желтой кнопки МЕНЮ.



Диалоговая маска для главного меню: Это всегда возможно с помощью клавиши «МЕНЮ». Нажатием на клавиши "F2" и "F3" можно навигировать в пределах пунктов главного меню.

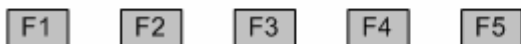


Рис. 6-26 Главное меню

## 6.7.2 Структура меню панели управления

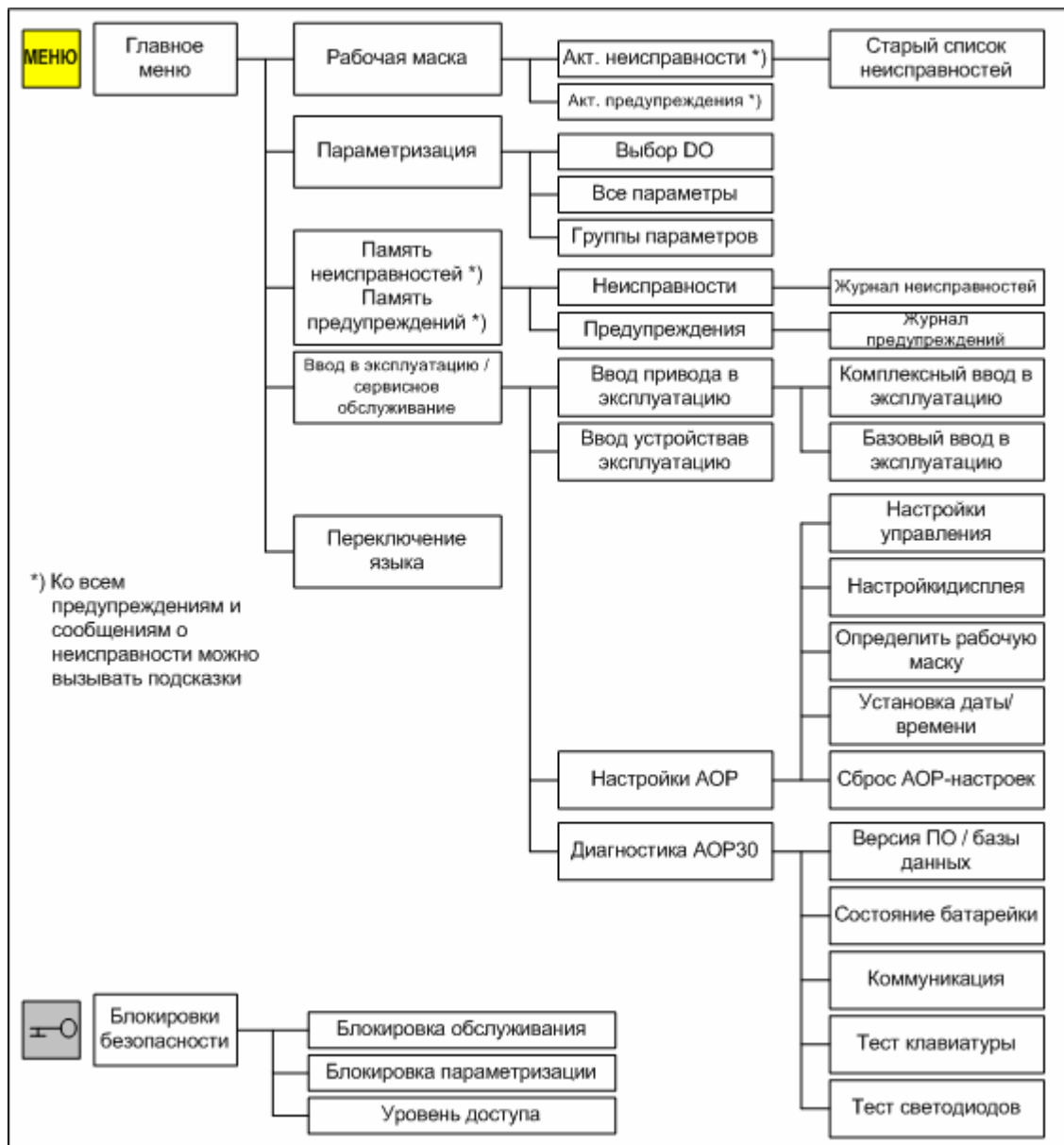


Рис. 6-27 Структура меню панели управления



### 6.7.3 Меню Рабочая маска

#### Описание

Рабочая маска объединяет самые важные величины состояния шкафного устройства.

В состоянии поставки отображаются режим работы привода, направление вращения, время, а также по умолчанию четыре величины привода (параметры) в числовом виде и две в виде столбчатой диаграммы для продолжительного контроля.

Существует две возможности доступа в рабочую маску:

1. В конце разгона после включения напряжения питания
2. Двукратное нажатие на клавишу МЕНЮ и F5 ОК



При появлении неисправности автоматически осуществляется переход в маску неисправности (смотрите главу 6.7.9).

В режиме управления ЛОКАЛЬНЫЙ возможен выбор цифрового ввода заданного значения (F2: заданное значение).

С помощью F3 "Изменить" возможен непосредственный выбор меню «Определение рабочей маски».

С помощью F4 «Выб пар.» возможен выбор отдельных параметров рабочей маски. В этом случае с помощью F1 "Помощь+" возможно отображение соответствующего номера параметра сокращения, а также возможен вызов описания параметра.

#### Возможности настройки

В меню Ввод в эксплуатацию / Сервис - Настройки панели управления АОР – Определение рабочей маски при необходимости можно настроить вид изображения и отображения значений.

Смотрите главу 6.7.6.3

#### 6.7.4 Меню Параметризация

В меню Параметризация возможно согласование настроек шкафного устройства.

Программное обеспечение привода имеет модульное строение. Отдельные модули называются DO ("Drive Object").

В G150 имеются следующие DO:

- CU общие параметры модуля электроники (CU320)
- VECTOR регулирование привода
- TM31 Терминальный модуль TM31

Параметры одинаковой функциональной возможности могут встречаться с одинаковым номером параметра в нескольких DO. (например, p0002).

AOP30 управляет устройствами, состоящими из более чем одного привода (в этом отношении регулируемое питание также является «приводом»), таким образом, что внимание уделяется одному "текущему приводу". Переключение может осуществляться или в рабочей маске, или в главном меню. На соответствующей функциональной клавише надпись «Привод».

Данный привод определяет

- рабочую маску
- индикацию неисправностей и предупреждений
- управление (ВКЛ, ВЫКЛ, ...) привода

В зависимости от потребности на панели управления AOP можно выбирать два вида отображения:

1. Все параметры  
при этом отображается список всех имеющихся в устройстве параметров. DO, к которому относится текущий выбранный параметр (отображается в инвертированном виде), отображается в окне вверху слева в круглых скобках.
2. Выбор DO  
В этом виде отображения возможен предварительный выбор DO. В этом случае отображается только список параметров этого DO.  
(В экспертном списке в Starter используется только данный вид DO).

В обоих случаях объем отображаемых параметров определяется установленным уровнем доступа. Уровень доступа настраивается в меню Защитные блокировки, которое открывается путем нажатия на клавишу с ключом.

Для простого использования достаточны параметры уровней доступа 1 и 2.

На уровне доступа 3 Эксперт структура функций может меняться путем соединений так называемых параметров BICO.

В меню Выбор записей выбирается, какой выбор соответствующих записей будет фактически ОТОБРАЖАТЬСЯ на панели управления.

Параметры записей помечены литерами c, d, m, e, p между номерами и названиями параметров. Первая строка сверху отображает справа, какие записи отображаются в данный момент.

При изменении параметра записи выбор записи переключается.

Выбор записи данных				
Тип		Макс.	Drive	AOP
DS команды	c:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="text" value="0"/>
DS привода	d:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
DS двигателя	m:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Помощь	▲ ▼	Возврат	OK	

F1   F2   F3   F4   F5

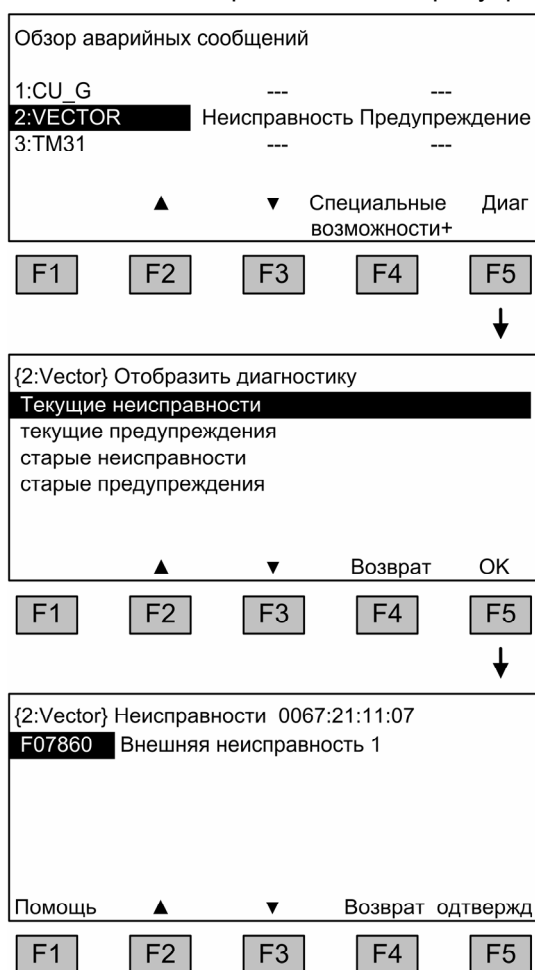
Рис. 6-28 Выбор записи

## 6.7.5 Меню Память неисправностей / Память предупреждений

При выборе меню отображается маска с обзором неисправностей и предупреждений, стоящих в очереди.

Для каждого Drive Object отображается, имеются ли в данный момент на очереди неисправности или предупреждения. Для этого рядом с соответствующим Drive Object высвечивается слово «Неисправность» или «Предупреждение».

На следующем рисунке видно, что для Drive Object "VECTOR" на очереди в данный момент стоит не менее одна активная неисправность или предупреждение. На двух других Drive Object нет сообщений о неисправностях или предупреждений.



В результате навигирования в строке с активными предупреждениями или сообщениями о неисправностях и последующем нажатии на клавишу F5 <Диэг> появляется маска, в которой необходимо выбрать текущие или старые сообщения о неисправностях или предупреждения.

### Отобразить диагностику

В результате навигирования на нужную строку и при последующем нажатии на клавишу F5 <ОК> отображаются соответствующие неисправности или предупреждения. Например, здесь выбирается список текущих неисправностей.

### Индикация текущих неисправностей

Отображается не более 8 текущих неисправностей с номером неисправности и обозначением неисправности. С помощью F1 <Помощь> отображается дополнительная информация о причинах и способах устранения неисправности. С помощью F5 <Подтвержд> возможно подтверждение неисправностей. Если подтверждение неисправности невозможно, неисправность остается.

Рис. 6-29 Меню Память неисправностей / Память предупреждений

## **6.7.6 Меню Ввод в эксплуатацию / Сервис**

### **6.7.6.1 Ввод привода в эксплуатацию**

Благодаря такому выбору с главного меню возможен запуск нового ввода в эксплуатацию привода.

#### **Базовый ввод в эксплуатацию**

Запрашиваются только параметры базового ввода в эксплуатацию, которые постоянно сохраняются.

#### **Комплексный ввод в эксплуатацию**

Выполняется комплексный ввод в эксплуатацию с вводом двигателя и датчиков, после чего по данным двигателя выполняется новый расчет важных параметров двигателя. При этом рассчитанные значения параметров предыдущего ввода в эксплуатацию теряются.

При заключительной идентификации двигателя рассчитанные значения переписываются.

#### **Идентификация двигателя**

Появляется маска выбора для идентификации двигателя.

#### **Сброс времени работы вентилятора**

После замены вентилятора счетчик времени для контроля времени работы вентилятора необходимо обнулять.

### **6.7.6.2 Ввод устройства в эксплуатацию**

В этом меню возможен непосредственный ввод состояния ввода устройства в эксплуатацию. Лишь благодаря этому возможен, например, сброс параметров до заводских настроек.

### **6.7.6.3 Настройки АОР**

#### **Настройки системы управления**

Определяет настройки для клавиш управления в режиме ЛОКАЛЬНЫЙ.

Смотрите главу 6.7.8

## Настройки дисплея

В данном меню настраивается освещение, яркость освещения и контрастность дисплея.

## Определение рабочей маски

В этом меню можно переключаться между пятью возможными рабочими масками. Возможна настройка параметров, которые должны отображаться на дисплее.



Рис. 6-30 Определение рабочей маски

Соответствие записей с позициями масок представлено на следующем рисунке:

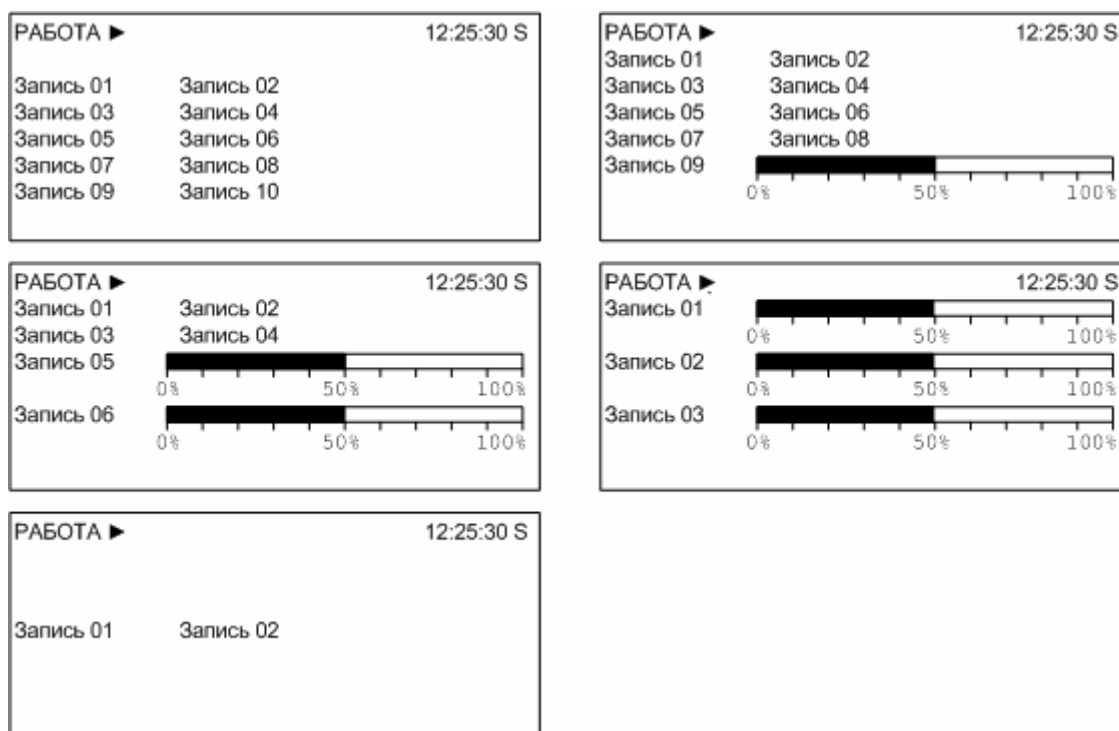


Рис. 6-31 Позиции записей рабочей маски

### 6.7.6.4 Список сигналов для рабочей маски

#### Объект Vector

Таблица 6-15 Список сигналов для рабочей маски - Объект Vector

Сигнал	Параметр	Краткое обозначение	Единица	Нормирование (100 % =...), смотрите Таблица 6 -16
<b>Заводская настройка (запись №)</b>				
Заданное значение частоты вращения перед датчиком разгона (1)	r1114	N3AD	1/мин	p2000
Выходная частота (2)	r0024	F_ВЫХ	Гц	Опорная частота
Мощность, сглаженная (3)	r0032	PWIRK	кВт	r2004
Напряжение промежуточного контура, сглаженное (4)	r0026	U_DC	В	p2001
Фактическое значение частоты вращения, сглаженное (5)	r0021	N_ФАКТ	1/мин	p2000
Фактическое значение тока Сумма, сглаженное (6)	r0027	I_ФАКТ	А	p2002
Температура двигателя (7)	r0035 <sup>1</sup>	T_ДВИГ	°С	Температура сравнения
Температура преобразователя (8)	r0037	T_LT	°С	Температура сравнения
Фактическое значение вращающего момента, сглаженное (9)	r0031	M_ФАКТ	Нм	p2003
Выходное напряжение преобразователя, сглаженное (10)	r0025	U_ВЫХ	В	p2001
<b>для целей диагностики</b>				
Заданное значение частоты вращения, сглаженное	r0020	N3AD	1/мин	p2000
Коэффициент управления, сглаженный	r0028	AUSST	%	Опорный коэффициент управления
Составляющая тока, образующая поле	r0029	IDIST	А	p2002
Составляющая тока, образующая момент	r0030	IQIST	А	p2002
Перегрузка преобразователя Градус термической перегрузки	r0036	LT12T	%	100 % = отключение
Фактическое значение частоты вращения Датчик двигателя	r0061	N_ФАКТ	1/мин	p2000
Заданное значение частоты вращения после фильтра	r0062	N3AD	1/мин	p2000
Фактическое значение частоты вращения после сглаживания	r0063	N_ФАКТ	1/мин	p2000
Рассогласование	r0064	NDIFF	1/мин	p2000
Частота скольжения	r0065	FSCHL	Гц	Опорная частота
Выходная частота	r0066	F_ВЫХ	Гц	Опорная частота

<sup>1</sup> при неустановленных температурных датчиках указывается значение –200 °С.

Сигнал	Параметр	Краткое обозначение	Единица	Нормирование (100 % =...), смотрите Таблица 6 -16
Выходное напряжение	r0072	UФАКТ	В	p2001
Коэффициент управления	r0074	AUSST	%	Опорный коэффициент управления
Фактическое значение тока, образующее момент	r0078	IQIST	А	p2002
Фактическое значение момента	r0080	M_ФАКТ	Нм	p2003
<b>для расширенных целей диагностики</b>				
Постоянное заданное значение частоты вращения активно	r1024		1/мин	p2000
Активное заданное значение потенциометра двигателя	r1050		1/мин	p2000
результатирующее заданное значение частоты вращения	r1119	N3AD	1/мин	p2000
Выход n-регулятора	r1508	NREGY	Нм	p2003
Интегральная составляющая n-регулятора	r1482	NREGI	Нм	p2003
Заданное значение от PROFIBUS	r2050	PBSOL	1/мин	p2000

### Нормирование для объекта Vector

Таблица 6 -16 Нормирование для объекта Vector

Величина	Параметры нормирования	Предварительное использование при быстром вводе в эксплуатацию
Опорная частота вращения	100 % = p2000	p2000 = максимальная частота вращения (p1082)
Опорное напряжение	100 % = p2001	p2001 = 1000 В
Опорный ток	100 % = p2002	p2002 = предел тока (p0640)
Опорный вращающий момент	100 % = p2003	p2003 = 2 x номинальный вращающий момент двигателя
Опорная мощность	100 % = r2004	$r2004 = \frac{p2003 \times p2000 \times \pi}{30}$
Опорная частота	$100 \% = \frac{p2000}{60}$	
Опорный коэффициент управления	100 % = максимальное выходное напряжение без перерегулирования	
Опорный поток	100 % = расчетный поток двигателя	
Температура сравнения	100 % = 100 °С	



## Объект ТМ31

Таблица 6-17 Список сигналов для рабочей маски - Объект ТМ31

Сигнал	Параметр	Краткое обозначение	Единица	Normierung (100 % = ...)
Аналоговый вход 0 [В, мА]	r4052[0]	AI_UI	В, мА	В: 100 V / mA: 100 mA
Аналоговый вход 1 [В, мА]	r4052[1]	AI_UI	В, мА	В: 100 V / mA: 100 mA
Аналоговый вход 0, масштабированный	r4055[0]	AI_%	%	В: 100 V / mA: 100 mA
Аналоговый вход 1, масштабированный	r4055[1]	AI_%	%	В: 100 V / mA: 100 mA

## Установка даты/времени

В данном меню устанавливаются дата и время.

Дополнительно можно настроить, необходимо ли проводить синхронизацию между АОР и приводным устройством и каким образом.

- **Нет** (заводская настройка)
  - синхронизация времени между панелью управления АОР и приводным устройством не осуществляется.
- **АОР -> Drive**
  - При активировании опции сразу же выполняется синхронизация, причем текущее время панели управления АОР передается на приводное устройство.
  - После каждого нового запуска панели управления АОР текущее время АОР передается на приводное устройство.
  - Ежедневно в 2 часа (время на панели управления АОР) текущее время АОР передается на приводное устройство.
- **Drive -> АОР**
  - При активировании опции сразу же выполняется синхронизация, причем текущее время приводного устройства передается на панель управления АОР.
  - После каждого нового запуска панели управления АОР текущее время приводного устройства передается на АОР.
  - Ежедневно в 2 часа (время на панели управления АОР) текущее время приводного устройства передается на АОР.

## Сброс настроек панели управления АОР

В результате выбора этого раздела меню такие настройки как

- Язык
- Настройки дисплея (яркость, контрастность)
- Рабочая маска
- Настройки управления

сбрасываются до заводских настроек панели управления АОР.

---

**ВНИМАНИЕ**

В результате сброса все изменения на панели управления, отличающиеся от заводских настроек, немедленно изменяются. В связи с условиями это может привести к нежелательному рабочему состоянию шкафного устройства.

По этой причине сброс следует проводить всегда с особой тщательностью.

---

### 6.7.6.5 Диагностика AOP30

#### Версия программного обеспечения / базы данных

В данном меню отображаются версии встроенного программного обеспечения и базы данных.

Версия базы данных должна быть совместимой с версией программного обеспечения привода (просмотр в параметре r0018).

#### Состояние батарейки

В данном меню отображается напряжение батарейки в вольтах и в виде столбика. Благодаря батарейке сохраняются данные в базе данных и текущее время.

Напряжение батарейки  $\leq 2$  В соответствует значению 0 %, напряжение  $\geq 3$  В соответствует 100 % на рисунке напряжения батарейки в виде процентной индикации.

Безопасность данных гарантирована до напряжения батарейки 2 В.

- При напряжении батарейки  $\leq 2,45$  В в статусной строке появится сообщение "Заменить батарейку".
- При напряжении батарейки  $\leq 2,30$ В появляется всплывающее окно: "Предупреждение - слабая батарейка".
- При напряжении батарейки  $\leq 2$  В появляется всплывающее окно: "Внимание: батарейка разряжена".
- Если после длительного выключения из-за низкого напряжения время и/или база данных не появляются, потеря обнаруживается при включении с помощью CRC-Check. В результате появляется сообщение с предложением заменить батарейку и затем загрузить базу данных или установить время.

Указания по замене батарейки находятся в главе 11 «Техобслуживание и уход»

#### Тест клавиатуры

В маске проверяется работоспособность клавиш. Нажатые клавиши отображаются на дисплее в виде символьной клавиатуры. Нажимать на клавиши можно в любой последовательности. Выход из маски возможен лишь в том случае (F4-"Возврат"), если каждая клавиша была нажата не менее одного раза.

---

**УКАЗАНИЕ**

Выход из теста клавиш возможен также при длительном нажатии на любую клавишу.

---

**Тест светодиодов**

В маске проверяется работоспособность 4 светодиодов.

**6.7.7 Language/Язык/Langue/Idioma/Lingua**

Панель управления загружает тексты на различных языках из привода.

С помощью меню "Language/Язык/Langue/Idioma/Lingua" возможно изменение языка панели управления.

**6.7.8 Обслуживание через панель управления (режим "ЛОКАЛЬНЫЙ")**

Клавиши управления активируются благодаря переключению на ЛОКАЛЬНЫЙ режим. Если зеленый светодиод не светится в клавише ЛОКАЛЬНЫЙ-УДАЛЕННЫЙ, она не работает.

---

**УКАЗАНИЕ**

Если активирована функция «ВЫКЛ в УДАЛЕННЫЙ», в клавише ЛОКАЛЬНЫЙ-УДАЛЕННЫЙ мигает светодиод.

---

При независимом управлении ЛОКАЛЬНЫЙ деактивируются все дополнительные заданные значения.

При передаче управления на панель управления соединения ВІСО на бит 0 – 10 управляющего слова управления процессом не активны (смотрите функциональную схему 2501).

**6.7.8.1 Клавиша ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ**

**Активация режима "ЛОКАЛЬНЫЙ":** Нажать клавишу "ЛОКАЛЬНЫЙ"

**Режим "ЛОКАЛЬНЫЙ":** Светодиод светится

**Режим "УДАЛЕННЫЙ":** Светодиод не светится, не действуют клавиши ВКЛ., ВЫКЛ., ТОЛЧКОВЫЙ РЕЖИМ, реверсирование направления вращения, быстрее, медленнее.

---

**УКАЗАНИЕ**

Если активирована функция «ВЫКЛ в УДАЛЕННЫЙ», в клавише ЛОКАЛЬНЫЙ-УДАЛЕННЫЙ мигает светодиод.

---

## Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления

**Сохранить режим "ЛОКАЛЬНЫЙ"** (заводская настройка: да)

- **да:** Рабочее состояние "ЛОКАЛЬНЫЙ" или "УДАЛЕННЫЙ" сохраняется при выключении источника питания и восстанавливается после повторного включения
- **нет:** Рабочее состояние "ЛОКАЛЬНЫЙ" или "УДАЛЕННЫЙ" не сохраняется. При включении питания включается "УДАЛЕННЫЙ".

**ВЫКЛ в УДАЛЕННЫЙ** (заводская настройка: нет)

- **да:** Клавиша ВЫКЛ активна также при управлении приводом с помощью внешних источников в режиме УДАЛЕННЫЙ (PROFIBUS, клеммная колодка заказчика, клеммная колодка NAMUR).  
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Данная функция не является функцией АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ!
- **нет:** Клавиша ВЫКЛ активна только в режиме ЛОКАЛЬНЫЙ.

**"ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" также во время работы** (заводская настройка: нет)

- **да:** Переключение "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" возможно при включенном приводе (работающем двигателе)
- **нет:** Прежде чем переключать на ЛОКАЛЬНЫЙ, проверьте, находится ли привод в состоянии Работа. Если да, в переключение будет отказано и появится сообщение об ошибке «Локальный невозможен». Перед переключением на УДАЛЕННЫЙ привод необходимо выключить и заданное значение установить на 0.

### 6.7.8.2 Клавиша ВКЛ. / клавиша ВЫКЛ.



**Клавиша ВКЛ.:** всегда активна в "ЛОКАЛЬНЫЙ", если блокировка обслуживания деактивирована.

**AUS-Taste:** действует в заводской настройке как ОТКЛ1 = возврат по линейно-убывающей характеристике (p1121), при n = 0: Отключение напряжения с видимым разрывом цепи (только если имеется главный контактор)

Клавиша ВЫКЛ. активна в режиме ЛОКАЛЬНЫЙ и если функция "ВЫКЛ. в УДАЛЕННЫЙ" активна.

## Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления

**Красная клавиша ВЫКЛ. действует как:** (заводская настройка: ОТКЛ1)

- **ОТКЛ1:** возврат по линейно-убывающей характеристике (p1121)
- **ОТКЛ2:** немедленная импульсная блокировка, двигатель выбегает
- **ОТКЛ3:** возврат по характеристике быстрого останова (p1135)

### 6.7.8.3 Переключение левое/правое вращение



**Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления**

**Переключение левое/правое вращение** (заводская настройка: нет)

- **да:** В режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ" возможно переключение левого/правого вращения при помощи клавиши левое/правое
- **нет:** Клавиша левое/правое не действует в режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ"

По причинам безопасности клавиша левое/правое заблокирована в заводской настройке (как правило, разрешается эксплуатировать насосы и вентиляторы только в одном направлении вращения).

Текущее выбранное направление вращения отображается в состоянии "Работа" в режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ" стрелкой рядом с режимом работы.

---

#### УКАЗАНИЕ

При активации переключения левое/правое необходимы еще другие настройки.

---

### 6.7.8.4 Толчковый режим

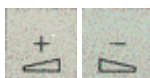


**Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления**

**Клавиша JOG (толчковый режим) активна** (заводская настройка: нет)

- **да:** Клавиша Толчковый режим действует в режиме ЛОКАЛЬНЫЙ в состоянии «Готово к включению» (не «Работа»). Развивается частота вращения, установленная в параметре p1058.
- **нет:** Клавиша Толчковый режим не действует в режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ".


### 6.7.8.5 Увеличить заданное значение / Уменьшить заданное значение



С помощью клавиш Увеличить и Уменьшить возможен ввод заданных значений максимальной частоты вращения с разрешением  $1 \text{ мин}^{-1}$ .

В качестве альтернативы заданное значение можно указывать также с помощью чисел. Нажмите для этого в рабочей маске на F2. Появляется поле редактирования в инвертированном виде для ввода нужной частоты вращения. Нужное значение вводится с помощью десятичной клавиатуры. Заданное значение записывается с помощью F5 ОК.

Путем численного ввода можно ввести любую частоту вращения в диапазоне от минимальной частоты вращения (p1080) до максимальной частоты вращения (p1082).

Указание заданного значения в режиме ЛОКАЛЬНЫЙ осуществляется униполярно. Реверсирование направления вращения может выполняться с помощью клавиши  (смотрите главу 6.7.8.3).

- Правое вращение и клавиша Увеличить означают: отображаемое значение положительное и выходная частота увеличивается.
- Левое вращение и клавиша Увеличить означают: отображаемое значение отрицательное и выходная частота увеличивается.

### 6.7.8.6 Заданное значение панели управления AOP

#### Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP – Настройки системы управления

**Сохранить заданное значение панели управления AOP** (заводская настройка: нет)

- **да:** В режим ЛОКАЛЬНЫЙ сохраняется последнее выбранное заданное значение (после отпуска клавиши УВЕЛИЧИТЬ или Уменьшить или после подтверждения цифрового ввода).  
При последующем включении в режиме ЛОКАЛЬНЫЙ вновь выбирается сохраненное значение. Это происходит и в том случае, если между делом происходило переключение в режим УДАЛЕННЫЙ или выключалось питание.  
При переключении с режима УДАЛЕННЫЙ на ЛОКАЛЬНЫЙ при включенном приводе (работающий двигатель) записывается и сохраняется последнее имевшееся фактическое значение в качестве исходного для заданного значения панели управления AOP.  
При переключении с режима УДАЛЕННЫЙ на ЛОКАЛЬНЫЙ при выключенном приводе используется сохраненное в последний раз заданное значение панели управления AOP.
- **нет:** При включении в режиме ЛОКАЛЬНЫЙ всегда начинается с заданного значения 0. При переключении с режима УДАЛЕННЫЙ на ЛОКАЛЬНЫЙ при включенном приводе (работающий двигатель) устанавливается последнее имевшееся фактическое значение в качестве исходного для заданного значения панели управления AOP.

**Заданное значение панели управления AOP Время разгона** (заводская настройка: 20 с)

**Заданное значение панели управления AOP Время возврата** (заводская настройка: 30 с)

- **Рекомендация:** установить как время разгона/возврата (p1120 / p1121) Изменение данного времени разгона и возврата не сказывается на настройке параметров p1120, p1121, поскольку здесь речь идет о возможности настройки, специфической для панели управления AOP.

#### УКАЗАНИЕ

Внутренний датчик разгона привода всегда активный.

### 6.7.8.7 Контроль тайм-аута

В состоянии "ЛОКАЛЬНЫЙ" или если активно "ВЫКЛ. в УДАЛЕННЫЙ" привод отключается через 1 сек. при отсоединении кабеля для передачи данных между панелью управления AOP и приводом.

### 6.7.8.8 Блокировка обслуживания / Блокировка параметризации



Для защиты от случайного нажатия на клавишу управления и от случайного изменения параметров можно включить блокировку обслуживания или параметризации с помощью клавиши с ключом. Эти включенные защитные блокировки отображаются на дисплее справа сверху в виде двух символов ключей.

Таблица 6-18 Индикация блокировки обслуживания/ параметризации

Тип блокировки	Онлайновый режим	Офлайновый режим
Нет блокировки безопасности		
Блокировка обслуживания		
Блокировка параметризации		
Блокировка обслуживания + блокировка параметризации		

## Настройки

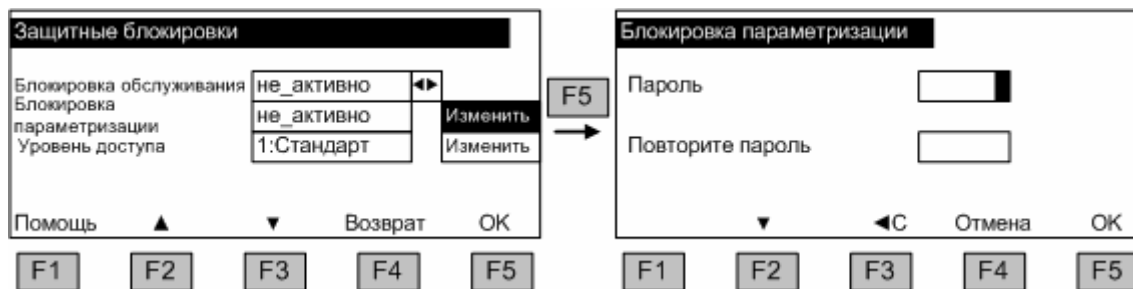


Рис. 6-32 Настройка защитных блокировок

Настройку «Блокировка обслуживания» можно изменить после выбора поля для выбора непосредственно с помощью <F5> "Изменить".

При активации «Блокировки параметризации» необходимо ввести цифровой пароль и повторить его. Этот пароль также необходимо вводить при деактивации.

### Блокировка обслуживания (Заводская настройка: не активна)

- **Активна:** Содержание параметров можно просматривать дальше, однако в любом случае предотвращено сохранение значения параметра (сообщение: «Указание: блокировка обслуживания активна»). Активна клавиша ВКЛ. (красная). Клавиши ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ, ВКЛ. (зеленая), ТОЛЧКОВЫЙ РЕЖИМ, ЛЕВОЕ/ПРАВОЕ ВРАЩЕНИЕ, УВЕЛИЧИТЬ и УМЕНЬШИТЬ не действуют.

### Блокировка параметризации (Заводская настройка: не активна)

- **Активна:** Включается блокировка изменений параметров, защищенная паролем. Параметризация ведет себя как в состоянии Блокировка обслуживания. При попытке изменения значений параметров появляется сообщение: «Указание: блокировка параметризации активна». Однако все управляющие клавиши продолжают действовать.

### Уровень доступа (заводская настройка: Эксперт)

Для сжатого представления возможностей параметризации, входящих в требуемую комплексность применения, параметры отображаются фильтрованными. Выбор производится с учетом уровня доступа.

Для специальных действий требуется уровень Эксперт, который может использоваться только квалифицированным обслуживающим персоналом.



## 6.7.9 Неисправности и предупреждения

### Индикация неисправностей/предупреждений

Привод извещает о случаях ошибок путем уведомления о соответствующих неисправностях и/или предупреждений на панели управления. При этом неисправности отображаются путем загорания красного светодиода "FAULT" и появляющейся маски неисправности на дисплее. Благодаря Помощи F1 предлагается информация о причинах и мерах по устранению. С помощью F5-Подтвержд возможно подтверждение сохраненной неисправности.

На имеющиеся предупреждения указывает то, что светится желтый светодиод "АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ", и кроме того, отображается соответствующее указание на причину в статусной строке панели управления.

### Что такое неисправность?

Неисправность – это сообщение привода об ошибке или нестандартном (нежелательном) состоянии. Причиной тому может быть внутренняя неисправность преобразователя, а также внешняя неисправность, вызванная, например, контролем температуры обмотки двигателя. Неисправности отображаются на дисплее и могут сообщаться через PROFIBUS в выше стоящую систему управления. Дополнительно в заводских настройках используется выход реле с сообщением «Неисправность преобразователя». После устранения причины неисправности необходимо подтвердить сообщение о неисправности.

### Что такое предупреждение?

Предупреждение – это реакция на ошибочное состояние, обнаруженное приводом, которое не приводит к отключению привода и которое не требуется подтверждать. В соответствии с этим предупреждения подтверждаются автоматически, то есть после исчезновения причины они автоматически сбрасываются.

### Индикация неисправностей и предупреждений

Любая неисправность и предупреждение записываются в буфер неисправностей / буфер предупреждений со временем «поступления». Время поступления соответствует относительному системному времени в миллисекундах (r0969).

Переход в обзорную маску осуществляется с помощью МЕНЮ – Память неисправностей / Память предупреждений, где для каждого Drive Object в системе отображается актуальное состояние неисправности и/или предупреждения.

С помощью F4 «далее» появляется всплывающее меню с возможностью «Возврат» и «Подтвержд». Нужная функция выбирается с помощью F2 и F3 и выполняется с помощью F5 "ОК".

Функция «Подтвержд» посылает на каждый Drive Object сигнал подтверждения.

После подтверждения всех неисправностей красный светодиод "FAULT" гаснет.



Рис. 6-33 Маска неисправностей

С помощью F5-Подтвержд возможно подтверждение сохраненной неисправности.



Рис. 6-34 Маска предупреждения

С помощью F5-Clear из памяти предупреждений удаляются все уже неактивные предупреждения.

## 6.7.10 Постоянное сохранение параметров

### Описание

При изменении параметров с пульта управления (в редакторе параметров, подтверждение с помощью ОК), новые значения вначале сохраняются в энергозависимой памяти (оперативной памяти) преобразователя. До окончательного сохранения в памяти справа вверху мигает "S" на индикаторе панели управления АОР. В результате передается сигнал, что изменился не менее 1 параметр и что он еще не сохранен окончательно.

Существует 2 способа запустить постоянное сохранение измененных параметров:

- Постоянное сохранение запускается с помощью <МЕНЮ> <Параметризация> <ОК> <Постоянная запись параметров>.
- При подтверждении настройки параметров с помощью ОК нажимайте на клавишу ОК дольше (>1 сек.). Появляется запрос о необходимости сохранения в ЭСППЗУ. При ответе «да» выполняется сохранение. При ответе «нет» сохранение не проводится постоянно и это сигнализируется мигающей "S".

В случае обоих способов постоянного сохранения **все** изменения, еще не сохраненные постоянно, сохраняются в ЭСППЗУ.

## 6.7.11 Неисправности при параметризации

При возникновении ошибки во время чтения или записи параметров появляется всплывающее окно с указанием причины ошибки.

Появится

ошибка записи параметров (d)рхххх.уу:0хпп

и в виде открытого текста пояснение типа ошибки параметризации.



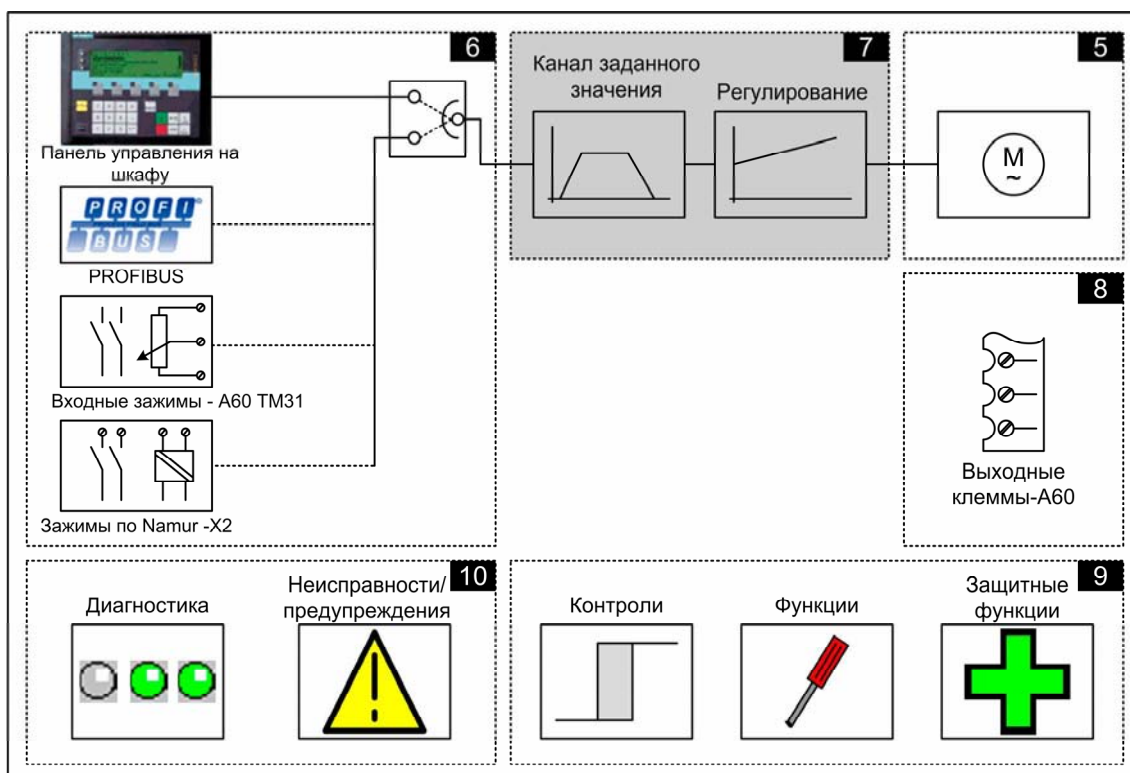
# Канал заданного значения и регулирование

# 7

## 7.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются функции канала заданного значения и регулирования

- Канал заданного значения
  - Реверсирование
  - Выделенная частота вращения
  - Минимальная частота вращения
  - Ограничение частоты вращения
  - Датчик разгона
- U/f-управление
- Регулирование частоты вращения без датчика / с датчиком



## Функциональные схемы

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации в папке с документацией находится сборник упрощенных функциональных схем для описания принципа работы SINAMICS G150.

Данные схемы распределены в соответствии с главами в настоящем руководстве по эксплуатации, номера листов 7xx описывают функциональные возможности из ниже следующей главы.

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы с 4-значными номерами страниц. Они находятся на компакт-диске с документацией в «Справочнике списков SINAMICS G», в котором для опытных пользователей в подробном виде описывается общие функциональные возможности.

## 7.2 Канал заданного значения

### 7.2.1 Суммирование заданного значения

#### Описание

Дополнительное заданное значение может использоваться для установления связи с корректирующими значениями из выше стоящего регулирования. Это решается с помощью точки суммирования основного и дополнительного заданного значения в канале заданного значения. Обе величины при этом одновременно считываются через два отдельных или через один источник заданного значения и суммируются в канале заданного значения.

#### Функциональная схема

FP 3030 Основное/дополнительное заданное значение, масштабирование заданного значения, толчковый режим

#### Параметр

- r1070 Основное заданное значение
- r1071 Основное заданное значение - масштабирование
- r1073 Основное заданное значение активно
- r1075 Дополнительное заданное значение
- r1076 Дополнительное заданное значение - масштабирование
- r1077 Дополнительное заданное значение активно
- r1078 Суммарное заданное значение активно

## 7.2.2 Реверсирование направления вращения

### Описание

Если оказалось, что при монтаже кабеля было подсоединено неправильное вращающееся поле, и нельзя поправить вращающееся поле путем дополнительной перемены кабелей двигателя, то можно изменить вращающееся поле путем задания отрицательного заданного значения или при помощи параметризации преобразователя, в результате чего обеспечить реверсирование направления вращения.

Требование основного применения - возможность использования привода в обоих направлениях вращения.

### Предпосылки

Реверсирование направления вращения запускается:

- при управлении через PROFIBUS управляющим словом 1, бит 11
- при управлении через панель управления шкафного устройства (режим "ЛОКАЛЬНЫЙ") при помощи клавиши "Реверсирование направления вращения".

---

### УКАЗАНИЕ

Необходимо обратить внимание на то, что при управлении через AOP30 в заводской настройке разблокировано только одно направление вращения.

---

### Функциональная схема

FP 3040 Ограничение и переключение направления вращения

### Параметр

- p1110 Блокировать отрицательное направление вращения
- p1111 Блокировать положительное направление вращения
- p1113 Реверсирование направления



### 7.2.3 Выделенные частоты вращения, минимальная частота вращения

#### Описание

На приводах с регулируемой частотой вращения возможны случаи нахождения в диапазоне регулирования всей ветви привода частот вращения с критическим изгибом, в окружении которых невозможна стационарная работа. То есть работа в данном диапазоне возможна, но привод не должен здесь сохранять свои прежние параметры, поскольку возможно возбуждение резонансных колебаний. Блокировка этих диапазонов для стационарной работы возможна с помощью выделенных диапазонов. Поскольку точки частот вращения с критическим изгибом ветви привода могут смещаться вследствие устаревания или из-за температуры, здесь требуется блокировка широкого диапазона регулирования. Чтобы в области этих выделенных диапазонов (частот вращения) не было постоянных скачков частоты вращения, выделенные диапазоны обладают гистерезисом.

При задании минимальной частоты вращения возможна блокировка определенного диапазона возле частоты вращения 0 1/мин для стационарной работы.

#### Схема прохождения сигналов

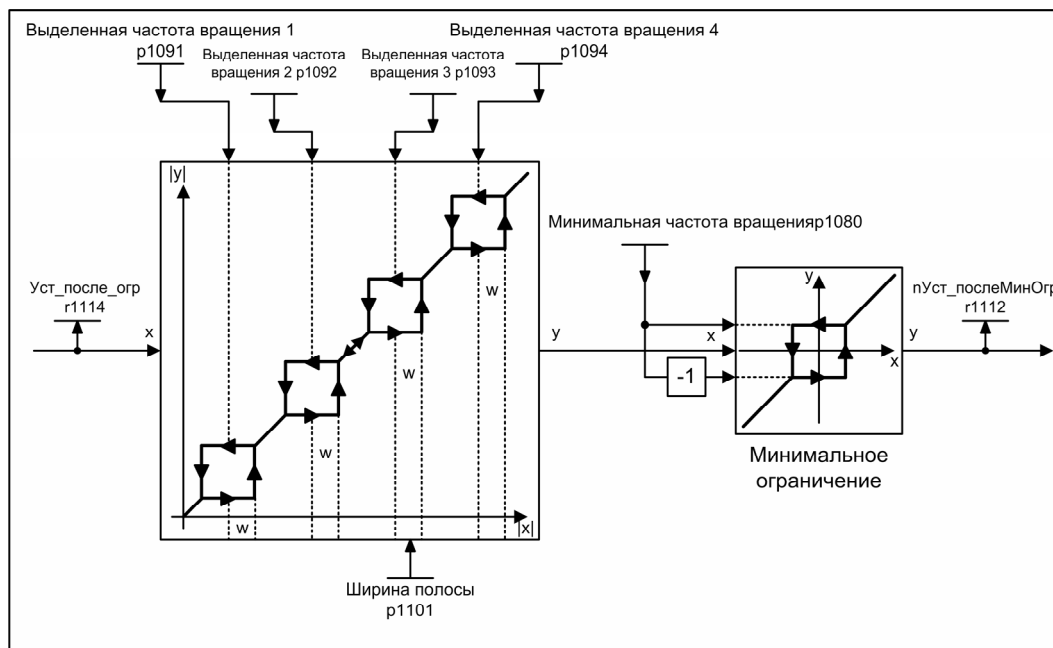


Рис. 7-1 Схема прохождения сигналов: Выделенные частоты вращения, минимальная частота вращения

## Функциональная схема

FP 3050 Выделенные диапазоны и ограничения частоты вращения

### Параметр

- p1080 Минимальная частота вращения
- p1091 Выделенная частота вращения 1
- p1092 Выделенная частота вращения 2
- p1093 Выделенная частота вращения 3
- p1094 Выделенная частота вращения 4
- p1101 Выделенная частота вращения - ширина полосы
- r1112 Заданное значение частоты вращения после минимального ограничения

## 7.2.4 Ограничение частоты вращения

### Описание

За счет ограничения частоты вращения можно ограничить максимально допустимую частоту вращения для всей ветви привода, чтобы защитить привод и нагрузочную машину/процесс от повреждений из-за превышения номинальной частоты вращения.

### Схема прохождения сигналов

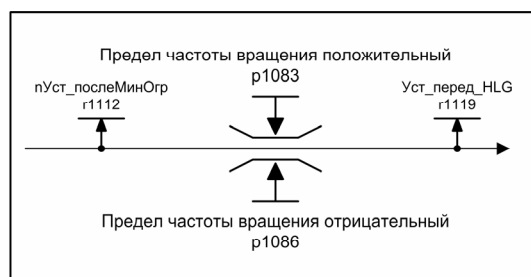


Рис. 7-2 Схема прохождения сигналов: Ограничение частоты вращения

## Функциональная схема

FP 3050 Выделенные диапазоны и ограничения частоты вращения

### Параметр

- p1082 Предел частоты вращения
- p1083 Предел частоты вращения - положительное направление вращения
- p1086 Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения

## 7.2.5 Датчик разгона

### Описание

С помощью датчика разгона ограничивается скорость изменения заданного значения при разгоне и останове двигателя. Это предотвращает воздействие нежелательных скачков заданного значения на ветвь привода.

Дополнительно устанавливаемое время округления в нижнем и верхнем диапазоне частот вращения улучшают свойства регулирования в отношении к толчкам нагрузки. В результате берегутся механические компоненты, такие как валы и муфты.

Время разгона и возврата соответственно относится к максимальной частоте вращения (p1082). Дополнительно устанавливаемое время округления может предотвратить перерегулирование фактического значения частоты вращения при выходе на заданное значение. В результате улучшается качество регулирования.

Внимание: слишком большое установленное время округления при внезапном уменьшении заданного значения во время процесса разгона приводит к перерегулированию заданного значения. Округление действует также при прохождении через нуль, т.е. при реверсировании направления вращения за счет начального округления, времени возврата и конечного округления выход датчика разгона уменьшается до нуля и затем при помощи начального округления, времени разгона и конечного округления используется новое инвертированное заданное значение. При быстром останове (ОТКЛЗ) действует устанавливаемое отдельно время округления. Фактическое время разгона/возврата увеличивается с активным округлением.

Тип округления может настраиваться с помощью p1134 и отдельно включаться или выключаться с помощью p1151.00 при прохождении через нуль.

### Схема прохождения сигналов

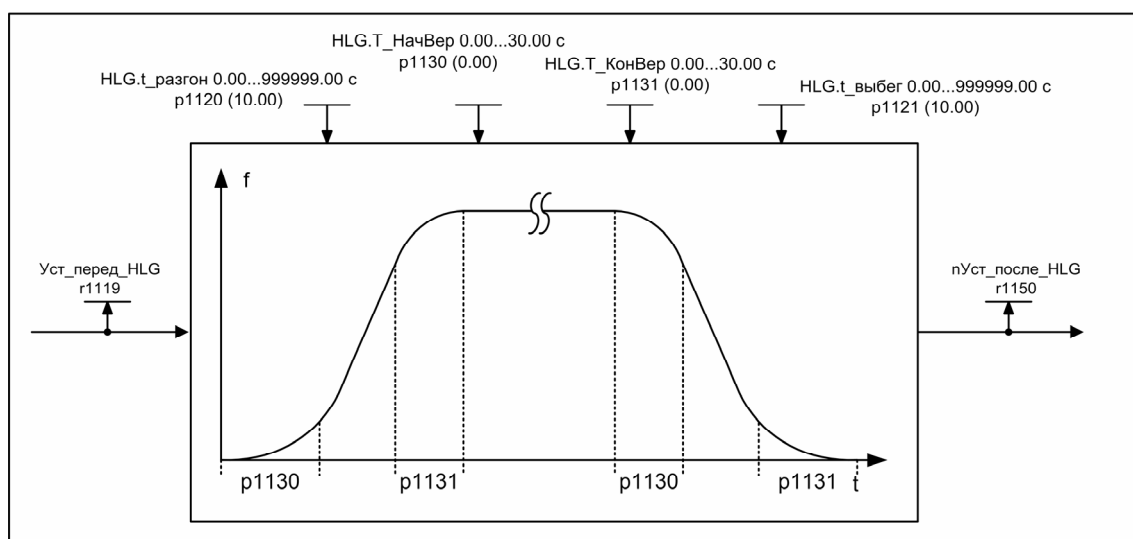


Рис. 7-3 Схема прохождения сигналов: Датчик разгона

## Функциональная схема

- FP 3060 Простой датчик разгона
- FP 3070 Расширенный датчик разгона

## Параметр

- r1120 Датчик разгона - время разгона
- r1121 Датчик разгона - время возврата
- r1130 Датчик разгона - время начального округления
- r1131 Датчик разгона - время конечного округления
- r1134 Датчик разгона Тип округления
- r1135 AUS3 - время возврата
- r1136 ОТКЛЗ - время начального округления
- r1137 ОТКЛЗ - время конечного округления
- r1151 Датчик разгона Конфигурация

---

### HINWEIS

Эффективное время разгона увеличивается за счет ввода времени начального и конечного округления.

эффективное время разгона =  $r1120 + (0,5 \times r1130) + (0,5 \times r1131)$

---

## 7.3 U/f-управление

### Описание

Самое простое решение способа управления – это U/f-характеристика. Здесь идет управление напряжением статора асинхронного или синхронного двигателя пропорционально частоте статора. Данный способ зарекомендовал себя с хорошей стороны для широких областей применения без высоких динамичных требований как:

- Насосы и вентиляторы
- Приводы ленточных конвейеров
- Многодвигательные приводы

и аналогичные процессы.

Цель U/f-управления - поддерживать постоянным поток  $\Phi$  в двигателе. При этом он пропорционален намагничивающему току  $I_\mu$  или соотношению напряжения  $U$  и частоты  $f$ .

$$\Phi \sim I_\mu \sim U/f$$

Образующийся асинхронными двигателями вращающий момент  $M$  в свою очередь пропорционален произведению (точнее говоря векторному произведению  $\Phi \times I$ ) потока и тока.

Для того, чтобы при заданном токе создать по возможности большой вращающий момент, двигатель должен работать с постоянным, по возможности большим потоком. Для поддержания потока  $\Phi$  постоянным при изменении частоты  $f$  надо, следовательно, изменять также пропорционально напряжение, чтобы протекал постоянный намагничивающий ток  $I_\mu$ . Регулирование по U/f-характеристике осуществляется, исходя из этих принципов.

Диапазон гашения поля находится выше номинальной частоты двигателя, где достигнуто максимальное напряжение. Поток и максимальный вращающий момент уменьшаются в этом случае с возрастающей частотой как показано в Рис. 7-4.

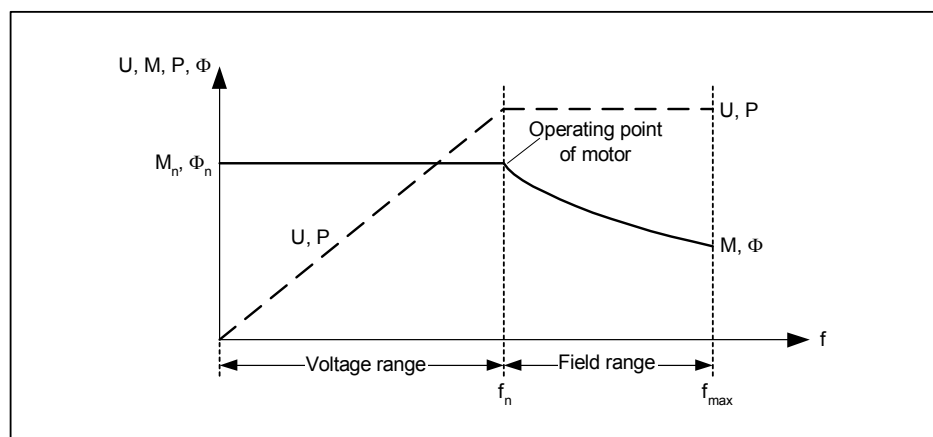
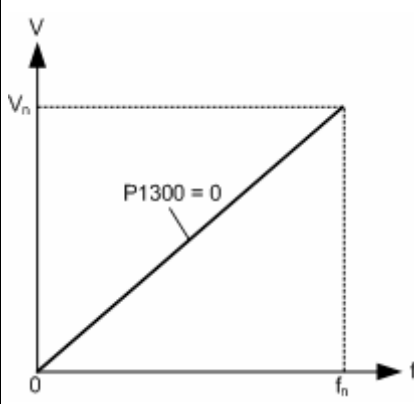
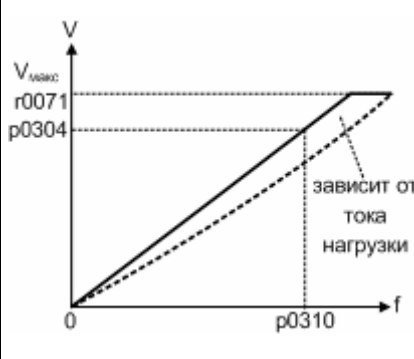
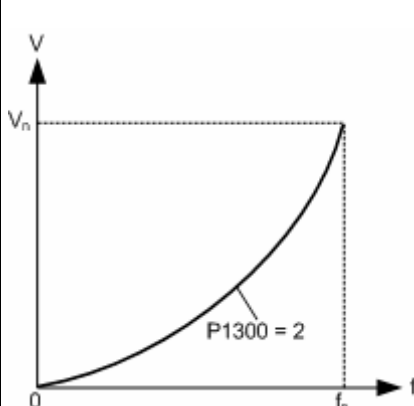
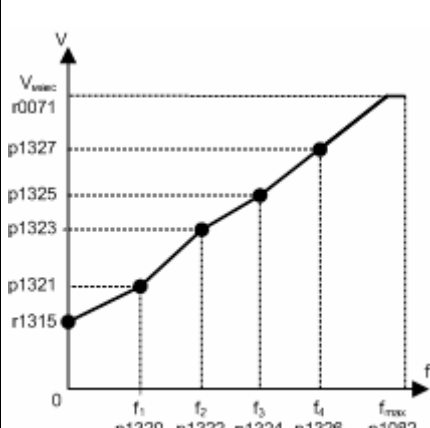


Рис. 7-4 Рабочие диапазоны и кривые характеристик асинхронного двигателя при питании от преобразователя

Имеется несколько характерных типов U/f-характеристики, которые указаны в следующей таблице.

Таблица 7-1 p1300 U/f-характеристика

Значение параметра	Значение	Использование/Свойства
0	Линейная характеристика	<p>Стандартный случай с настраиваемым увеличением напряжения</p> 
1	Линейная характеристика с flux current control (FCC)	<p>Характеристика, компенсирующая потери напряжения сопротивления статора при статических / динамических нагрузках (flux current control FCC). Такое случается в частности на малогабаритных двигателях, поскольку они обладают относительно высоким сопротивлением статора.</p> 
2	Параболическая характеристика	<p>Характеристика, учитывающая ход вращающего момента двигателя (например, вентилятор / насос)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Квадратичная характеристика (fl-характеристика)</li> <li>• Экономия энергии, поскольку низкое напряжение ведет также к малым токам и потерям.</li> </ul> 

Значение параметра	Значение	Использование/Свойства
3	Программируемая характеристика	<p>Характеристика, учитывающая ход вращающего момента двигателя / машины.</p> 
5	Приводы с точной частотой	<p>Характеристика (смотрите параметр 0), учитывающая технологические особенности применения (например, применение в текстильной промышленности),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• где ограничение тока (регулятор <math>I_{max}</math>) влияет только на выходное напряжение, но не на выходную частоту или</li> <li>• путем блокировки компенсации скольжения</li> </ul>
6	Приводы с точной частотой с flux current control (FCC)	<p>Характеристика (смотрите параметр 1), учитывающая технологические особенности применения (например, применение в текстильной промышленности),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• где ограничение тока (регулятор <math>I_{max}</math>) влияет только на выходное напряжение, но не на выходную частоту или</li> <li>• путем блокировки компенсации скольжения</li> </ul> <p>Дополнительно компенсируются потери напряжения сопротивления статора при статических / динамических нагрузках (flux current control FCC). Такое случается в частности на малогабаритных двигателях, поскольку они обладают относительно высоким сопротивлением статора.</p>
19	Независимое заданное значение напряжения	<p>Выходное напряжение силового модуля может задаваться пользователем независимо от частоты с помощью BICO-параметра p1330 через интерфейс (например, аналоговый вход AI0 TM31 → p1330 = r4055[0]).</p>

### Функциональная схема

FP 6300 U/f-характеристика и увеличение напряжения

### Параметр

- p1300 Режим работы управления/регулирования

### 7.3.1 Увеличение напряжения

#### Описание

$U/f$ -характеристики при малых выходных частотах дают только малое выходное напряжение.

При низких частотах характерны омические нагрузки обмотки статора, которыми нельзя пренебрегать относительно реактанса машины, т.е. магнитный поток при низких частотах уже не пропорционален намагничивающему току или соотношению  $U/f$ .

Поэтому выходное напряжение может быть очень низким, чтобы

- осуществить намагничивание асинхронного электродвигателя,
- удержать нагрузку,
- компенсировать падения напряжения (омические потери в сопротивлениях обмоток) в системе,
- обеспечить начальный, динамический и тормозной вращающий момент.

Можно выбрать, должно ли действовать увеличение напряжения постоянно или во время ускорения.

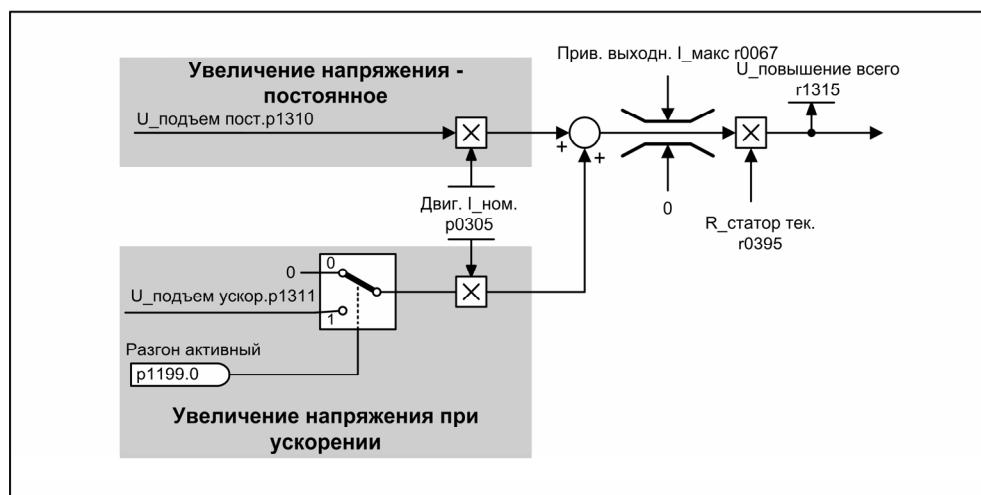


Рис. 7-5 Общее увеличение напряжения

#### УКАЗАНИЕ

Увеличение напряжения влияет на все  $U/f$ -характеристики (p1300) с 0 до 6.

#### ВНИМАНИЕ

Слишком высокое значение увеличения напряжения может привести к тепловой перегрузки обмотки двигателя.



### Увеличение напряжения - постоянное (p1310)

Увеличение напряжения влияет по всему диапазону частоты, причем значение непрерывно уменьшается до высоких частот.

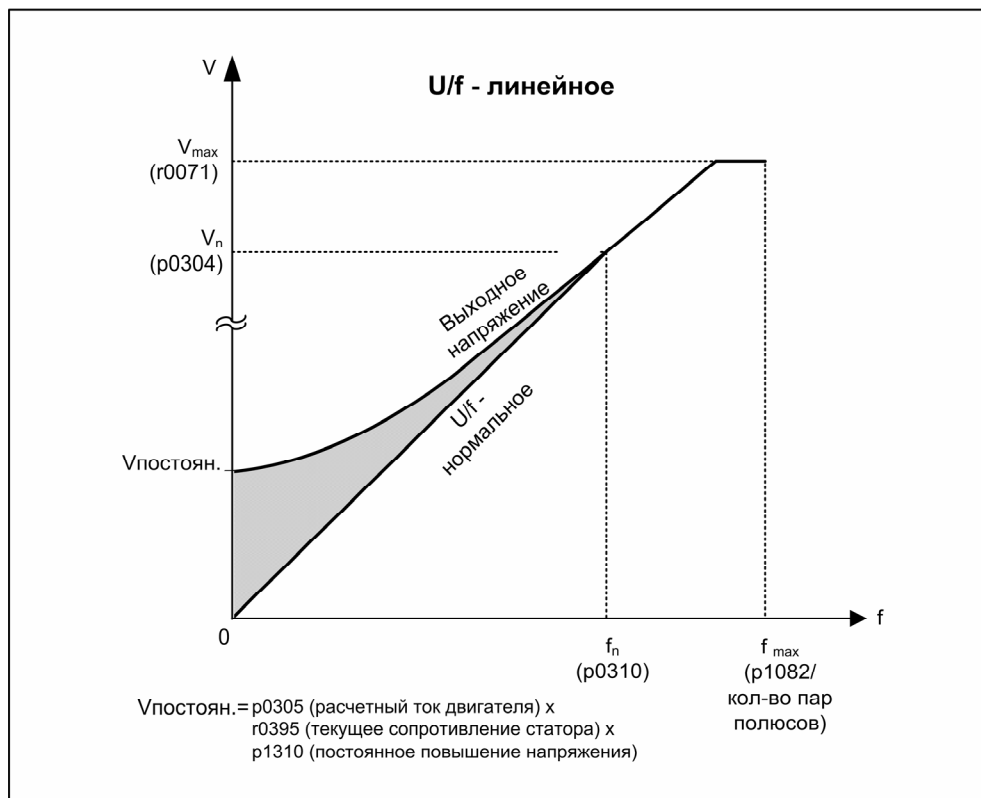


Рис. 7-6 Увеличение напряжения - постоянное (пример: p1300 = 0 и p1311 = 0)

### Увеличение напряжения при ускорении (p1311)

Увеличение напряжения активно только при процессе ускорения или торможения.

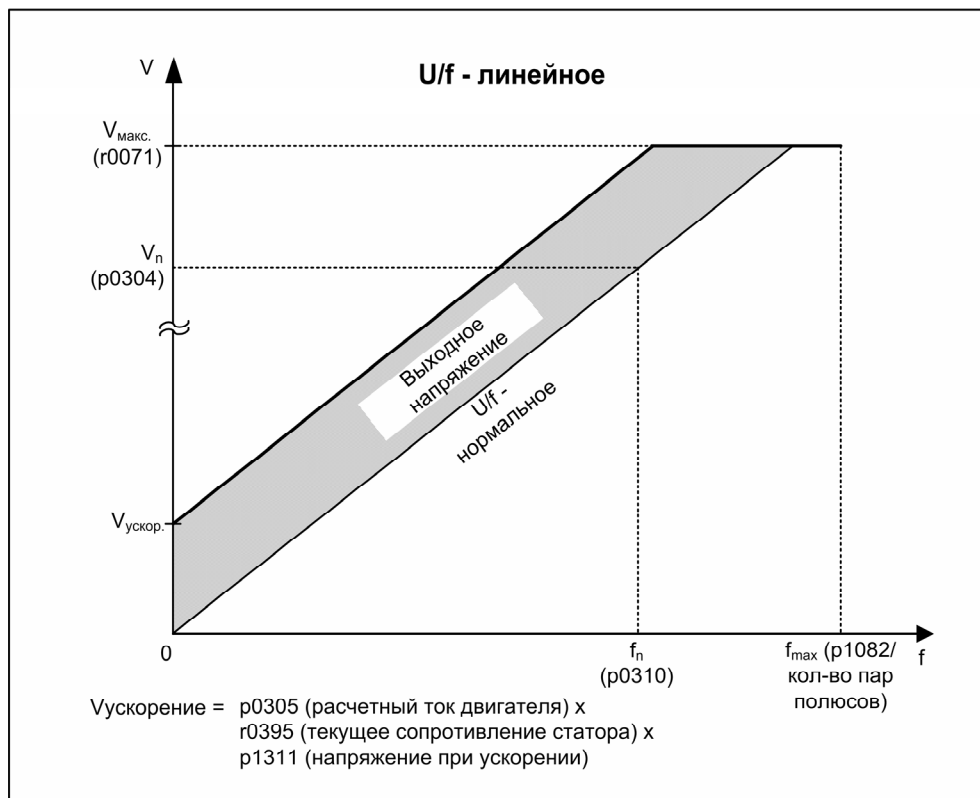


Рис. 7-7 Увеличение напряжения при ускорении (пример:  $p1300 = 0$  и  $p1310 = 0$ )

### Функциональная схема

FP 6300 U/f-характеристика и увеличение напряжения

### Параметр

- $p0305$  Расчетный ток двигателя
- $r0395$  Сопротивление статора - текущее
- $p1310$  Увеличение напряжения - постоянное
- $p1311$  Увеличение напряжения при ускорении
- $r1315$  Увеличение напряжения - общее

### 7.3.2 Компенсация скольжения

#### Описание

Компенсация скольжения способствует поддержанию постоянной частоты вращения асинхронного двигателя вне зависимости от нагрузки.

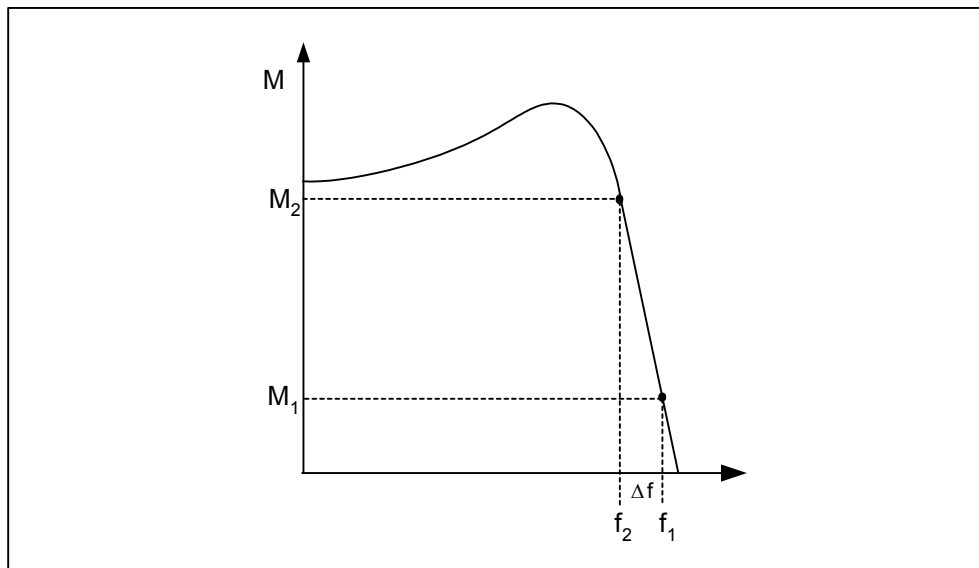


Рис. 7-8 Компенсация скольжения

#### Функциональная схема

FP 6310 Поглощение резонанса и компенсация скольжения

#### Параметр

- p1335 Компенсация скольжения
  - p1335 = 0.0 %: Компенсация скольжения деактивирована.
  - p1335 = 100.0 %: Скольжение компенсируется полностью.
- p1336 Компенсация скольжения - предельное значение
- r1337 Компенсация скольжения - фактическое значение

## 7.4 Векторное регулирование частоты вращения/вращающего момента без датчика/с датчиком

### Описание

По сравнению с U/f–управлением векторное регулирование обладает следующими преимуществами:

- Устойчивость при изменениях нагрузки и заданного значения
- Короткое время регулирования при изменениях заданного значения (→ лучшие характеристики управления)
- Короткая продолжительность регулирования при изменениях нагрузки (→ лучшие характеристики при возмущении)
- Ускорение и торможение возможно с максимально устанавливаемым вращающим моментом
- Защита двигателя за счет устанавливаемого ограничения вращающего момента в двигательном, а также генераторном режиме
- Регулирование вращающего момента приводного двигателя и тормозящего момента независимо от частоты вращения

Эти преимущества обеспечиваются уже без обратной связи по частоте вращения.

Векторное регулирование может применяться как с датчиком частоты вращения, так и без него.

Ниже перечисленные критерии указывают обстоятельства, когда требуется датчик фактического значения частоты вращения:

- Требуется максимальная точность частоты вращения
- Требуется максимальное требование к динамике
- Лучшие характеристики управления
- Минимальная продолжительность регулирования при возмущающих воздействиях
- Требуется регулирование вращающего момента в диапазоне регулирования больше 1:20
- Соблюдение определенного и/или изменяющегося вращающего момента при частотах вращения меньше примерно 5 % номинальной частоты вращения двигателя р0310

В отношении к заданию заданного значения векторное регулирование разделено на:

- регулирование частоты вращения
- регулирование вращающего момента/тока (сокращенно: регулирование вращающего момента)

### 7.4.1 Векторное регулирование без датчика

#### Описание

При векторном регулировании без датчика (SLVC: Sensorless Vector Control) в принципе должно быть определено положение потока или фактическая частота вращения при помощи электрической модели двигателя. При этом модель основывается на доступных токах или напряжениях. При малых частотах (около 0 Гц) модель не в состоянии определить частоту вращения.

По этой причине и из-за неопределенностей в параметрах модели или погрешностей измерения в этой области производится переключение с регулируемого на управляемый режим работы.

Переключение между регулируемым / управляемым режимом работы управляется в зависимости от условий времени и частоты (p1755, p1756, p1758, p1759). Условие по времени не выжидается, если заданная частота на входе датчика разгона и фактическая частота одновременно меньше  $p1755 \times (1 - p1756)$ .

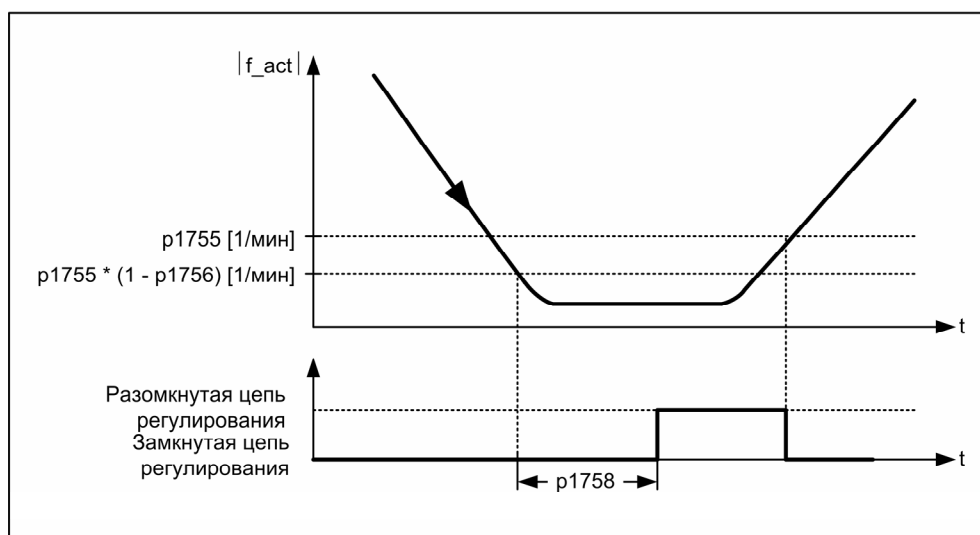


Рис. 7-9 Условия переключения

В управляемом режиме фактическое значение частоты вращения и заданное значение идентичны. Для подвешенных грузов или процессов ускорения должны быть изменены параметры p1610 (постоянное увеличение вращающего момента) или p1611 (увеличение вращающего момента при ускорении), чтобы создать приводом возникающий статический или динамический нагрузочный момент. Если p1610 установлен на 0 %, подводится только намагничивающий ток r0331, а при значении 100 % - номинальный ток двигателя r0305. Чтобы привод при ускорении не опрокинулся, можно увеличить p1611 или применить управление ускорения с упреждением для регулятора частоты вращения. Это также целесообразно, чтобы не создавать тепловую перегрузку для двигателя при малых частотах вращения.

Векторное регулирование без датчика фактического значения частоты вращения обладает следующими характеристиками в диапазоне малых частот:

- Регулируемая работа до выходной частоты примерно 1 Гц
- Запуск в регулируемом режиме (непосредственно после нарастания возбуждения привода)
- Прохождение малого диапазона частот (0 Гц) в регулируемом режиме

---

#### УКАЗАНИЕ

Заданное значение частоты вращения до датчика разгона для данного случая должно быть больше (p1755).

---

За счет регулируемого режима работы примерно до 1 Гц (устанавливается через параметр p1755), а также возможности при 0 Гц непосредственного регулируемого пуска или регулируемого реверсирования (устанавливается через параметр p1750) получаются следующие преимущества:

- Нет необходимости переключения внутри регулирования (плавная характеристика, нет глубокого снижения частоты)
- Возможно стационарное регулирование частоты вращения/вращающего момента примерно до 1 Гц.

---

#### УКАЗАНИЕ

При регулируемом реверсировании или регулируемом пуске с 0 Гц необходимо учитывать, что при слишком большой продолжительности пребывания (> 2 с или p1758) в области 0 Гц регулирование автоматически переключается с регулируемого на управляемый режим работы.

---

### Функциональная схема

FP 6730 Интерфейс для модуля двигателя

#### Параметр

- r0305 Расчетный ток двигателя
- r0331 Намагничивающий ток/Ток короткого замыкания двигателя
- p1610 Заданное значение вращающего момента, статического (SLVC)
- p1611 Дополнительный момент ускорения (SLVC)
- p1750 Конфигурация модели двигателя
- p1755 Модель двигателя Частоты вращения переключения Режим без датчика
- p1756 Модель двигателя Частота вращения переключения Гистерезис
- p1758 Модель двигателя Управляемое регулируемое время ожидания переключения
- p1759 Модель двигателя Регулируемое управляемое время ожидания переключения

## 7.4.2 Векторное регулирование с датчиком

### Описание

Преимущество векторного регулирования с датчиком:

- Регулирование частоты вращения до 0 Гц (т.е. в состоянии останова)
- Устойчивая регулировочная характеристика во всем диапазоне частоты вращения
- Соблюдение определенного и/или изменяющегося вращающего момента при частотах вращения меньше примерно 10 % номинальной частоты вращения двигателя.
- По сравнению с регулированием частоты вращения с датчиком динамические характеристики у приводов с датчиком значительно повышены, поскольку частота вращения измеряется непосредственно и входит в создаваемую модель составляющих тока.

### Функциональная схема

FP 4715	Регистрация фактического значения частоты вращения и положения полюса Датчик двигателя
FP 6030	Заданное значение частоты вращения, статика
FP 6040	Регулятор частоты вращения
FP 6050	Согласование $K_p$ / $T_n$
FP 6060	Заданное значение вращающего момента
FP 6490	Конфигурация регулирования частоты вращения

### 7.4.3 Регулятор частоты вращения

#### Описание

Для обоих способов регулирования с датчиком и без него (VC, SLVC) характерна одинаковая структура регулятора частоты вращения, ядром которой являются следующие компоненты:

- Регулятор PI
- Управление регулятором частоты вращения с упреждением
- Статика

Сумма выходных величин образует заданное значение вращающего момента, который уменьшается до допустимой величины с помощью ограничения заданного значения вращающего момента.

Регулятор частоты вращения получает свое заданное значение  $r0062$  с канала заданного значения, фактическое значение  $r0063$  или непосредственно с датчика фактических значений при регулировании частоты вращения с датчиком (VC), или косвенным путем с помощью модели двигателя при регулировании частоты вращения без датчика (SLVC). Разность регулирования усиливается регулятором PI и совместно с упреждающим управлением образует заданное значение вращающего момента.

При увеличивающемся моменте нагрузки и активной статике заданное значение частоты вращения пропорционально уменьшается, и в результате отдельный привод внутри группы (два или несколько механически связанных двигателей) при слишком большом моменте разгружается.

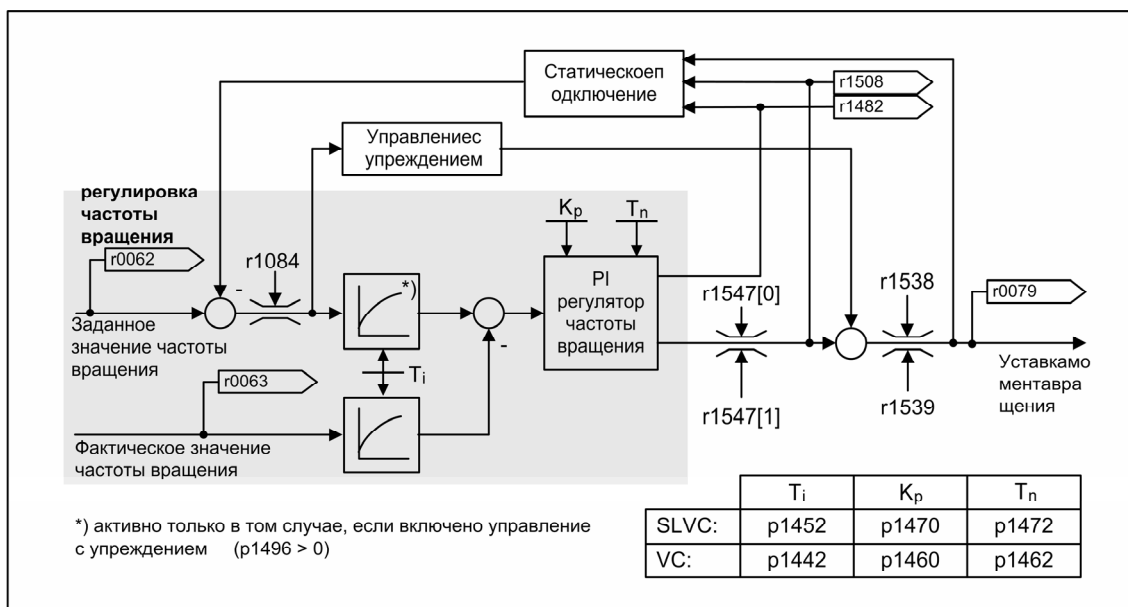


Рис. 7-10 Регулятор частоты вращения



Оптимальную настройку регулятора частоты вращения можно определить с помощью автоматической оптимизации регулятора частоты вращения (p1960).

Если задан момент инерции, то регулятор частоты вращения ( $K_p$ ,  $T_n$ ) можно рассчитать с помощью автоматической параметризации (r0340 = 4). При этом параметры регулятора устанавливаются по симметричному оптимальному значению:

$$T_n = 4 \times T_s$$

$$K_p = 0,5 \times r0345 / T_s = 2 \times r0345 / T_n$$

$T_s$  = сумма минимальных времен выжидания (содержит p1442 или p1452).

Если при таких настройках появляются колебания, необходимо вручную уменьшить усиление регулятора частоты вращения  $K_p$ . Также возможно увеличение сглаживания фактического значения частоты вращения (обычно при бесприводных или высокочастотных торсионных колебаниях) и повторный запуск расчета для регулятора, поскольку значение поступает для расчета  $K_p$  и  $T_n$ .

Для оптимизации применяются следующие взаимосвязи:

- Если  $K_p$  увеличивается, регулятор действует быстрее, а перерегулирование уменьшается. Однако сигнальные гребни и колебания в контуре регулирования частоты вращения усиливаются.
- При уменьшении  $T_n$  регулятор также работает быстрее. Однако перерегулирование усиливается.

Для ручного регулирования частоты вращения проще всего установить динамику с помощью  $K_p$  (и сглаживание фактического значения), чтобы затем как можно больше уменьшить время изодрома. При этом необходимо учитывать, что регулирование должно оставаться стабильным также в диапазоне гашения поля.

При колебаниях во время регулирования частоты вращения в большинстве случаев для поглощения колебаний бывает достаточно увеличить время сглаживания в p1442 или p1452 или уменьшить усиление регулятора.

Контроль интегрального выхода регулятора частоты вращения возможен с помощью r1482, ограниченного выхода регулятора - с помощью r1508 (фактическое значение вращающего момента).

---

## УКАЗАНИЕ

По сравнению с регулированием частоты вращения с датчиком динамика на приводах без датчика значительно понижена. Фактическая частота вращения определяется расчетом модели с использованием таких выходных величин преобразователя, как ток и напряжение, подвергающихся нагрузкам уровня помех. К тому же фактическая частота вращения должна корректироваться с помощью алгоритмов фильтра в программном обеспечении.

---

### Примеры настроек регулятора частоты вращения

Ниже приводится несколько примеров настройки регулятора частоты вращения при векторном регулировании без датчика ( $p1300 = 20$ ). Их нельзя рассматривать в качестве общепринятых и для обеспечения нужной характеристики регулятора необходимо проверять.

#### Вентиляторы (большие инерционные массы) и насосы

$K_p (p1470) = 2 \dots 10$

$T_n (p1472) = 250 \dots 500$  мсек.

Настройка  $K_p = 2$  и  $T_n = 500$  мсек. способствует асимптотическому приближению фактической частоты вращения к заданному значению частоты вращения после скачка заданного значения. Этого достаточно при многих простых процессах регулирования насосов и вентиляторов.

#### Жерновые мельницы, просеивающие машины (большие инерционные массы)

$K_p (p1470) = 12 \dots 20$

$T_n (p1472) = 500 \dots 1000$  мсек.

#### Приводы смесителей

$K_p (p1470) = 10$

$T_n (p1472) = 200 \dots 400$  мсек.

---

#### УКАЗАНИЕ

Рекомендуется контролировать фактическое усиление регулятора частоты вращения ( $r1468$ ) при работе. Если данное значение при работе меняется, значит, используется согласование  $K_p (p1400.5 = 1)$ . При необходимости можно выключать согласование  $K_p$  или изменять его характеристику.

---

#### При работе с датчиком ( $p1300 = 21$ )

Значение сглаживания фактического значения частоты вращения ( $p1442$ ) = 5 ... 20 мсек. обеспечивает на двигателях с редуктором спокойный ход.

## Функциональная схема

FP 6040 Регулятор частоты вращения

## Параметр

- r0062 CO: Заданное значение частоты вращения после фильтра
- r0063 CO: Фактическое значение частоты вращения, сглаженное
- r0340 Автоматический расчет параметров двигателя/регулирования
- r0345 CO: Расчетная продолжительность разгона двигателя
- r1442 Время сглаживания фактического значения частоты вращения (VC)
- r1452 Время сглаживания фактического значения частоты вращения (SLVC)
- r1460 Регулятор частоты вращения Усиление P с датчиком
- r1462 Регулятор частоты вращения Время изодома с датчиком
- r1470 Регулятор частоты вращения Работа без датчика Усиление P
- r1472 Регулятор частоты вращения Работа без датчика Время изодома
- r1482 CO: Регулятор частоты вращения Выход вращающего момента I
- r1508 CO: Заданное значение вращающего момента перед дополнительным моментом
- r1960 Оптимизация регулятора частоты вращения Выбор

### 7.4.3.1 Управление регулятором частоты вращения с упреждением (интегрированное управление с упреждением и симметрированием)

#### Описание

Характеристика управления контуром регулирования частоты вращения может оптимизироваться за счет расчета момента ускорения с использованием заданного значения частоты вращения и его включения перед регулятором частоты вращения. Это заданное значение момента  $m_v$  подключается / направляется с упреждением к регулятору тока через согласующие звенья непосредственно в виде управляющей величины (разблокировка с помощью p1496).

Заданное значение момента  $m_v$  рассчитывается следующим образом:

$$m_v = p1496 \cdot J \cdot \frac{d\omega}{dt} = p1496 \cdot p0341 \cdot p0342 \cdot \frac{d\omega}{dt}, \omega = 2\pi f$$

Момент инерции двигателя p0341 рассчитывается при вводе в эксплуатацию. Коэффициент p0342 между общим моментом инерции  $J$  и моментом инерции двигателя определяется вручную или с помощью оптимизации регулятора частоты вращения. Ускорение рассчитывается с использованием разности частоты вращения с помощью времени  $d\omega/dt$ .

---

#### УКАЗАНИЕ

При использовании оптимизации регулятора частоты вращения определяется соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя (p0342), а масштабирование управления ускорением с упреждением (p1496) устанавливается на 100 %.

Если  $p1400.2 = p1400.3 = 0$ , то автоматически устанавливается симметрирование управления с упреждением.

---

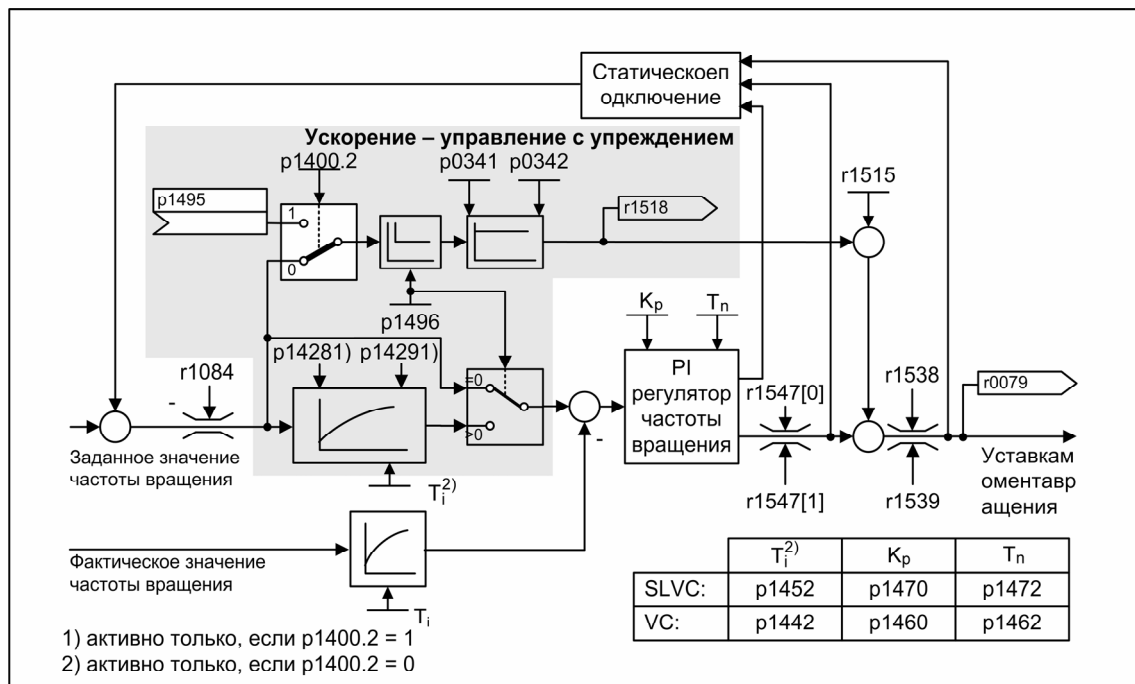


Рис. 7-11 Регулятор частоты вращения с упреждающим управлением

В результате правильного согласования регулятору частоты вращения при ускорении необходимо отрегулировать еще только величины помех в своем контуре регулирования, что достигается с помощью относительно незначительных изменений установочных величин на выходе регулятора. В отличие от этого изменения заданного значения частоты вращения проходят мимо регулятора частоты вращения, благодаря чему осуществляются быстрее.

Эффективность величины управления с упреждением может согласовываться в зависимости от применения с помощью коэффициента обработки p1496. Управление с упреждением рассчитывается с помощью p1496 = 100 % согласно моменту инерции двигателя и нагрузке (p0341, p0342). Чтобы регулятор частоты вращения не работал против подключенного заданного значения момента, автоматически используется фильтр симметрирования. Постоянная времени фильтра симметрирования соответствует запасному времени выдержки контура регулирования частоты вращения. Управление с упреждением регулятором частоты вращения установлено верно (p1496 = 100 %, калибровка с помощью p0342), если составляющая I регулятора частоты вращения (r1482) во время разгона или возврата не изменяется в диапазоне  $n > 20 \% \times p0310$ . С помощью управления с упреждением, таким образом, можно выходить на новое заданное значение частоты вращения без перерегулирования (условие: не вмешивается ограничение вращающего момента и момент инерции остается постоянным).

Если регулятор частоты вращения управляется с упреждением путем подключения, то заданное значение частоты вращения (r0062) выдерживается с тем же сглаживанием (p1442 или p1452), что и фактическое значение (r1445). В результате обеспечивается, что при ускорениях на входе регулятора не возникает расхождений между фактическим и заданным значением (r0064), что обуславливалось бы только дополнительным

временем сигнала. При активации управления частотой вращения с упреждением необходимо следить за тем, чтобы заданное значение частоты вращения задавалось непрерывно или без повышенного уровня помех (предотвращение импульсов вращающего момента). Благодаря сглаживанию заданного значения или активации округлений датчика разгона p1130 – p1131 возможно генерирование соответствующего сигнала.

Продолжительность разгона r0345 ( $T_{\text{Anlauf}}$ ) является меркой общего момента инерции  $J$  машины и описывает тот период, когда привод может ускоряться без нагрузки с номинальным вращающим моментом двигателя r0333 ( $M_{\text{mot,nenn}}$ ) от останова до частоты вращения двигателя p0311 ( $n_{\text{Mot,nenn}}$ ).

$$r0345 = T_{\text{Anlauf}} = J \cdot \frac{2\pi \cdot n_{\text{Mot,nenn}}}{60 \cdot M_{\text{Mot,nenn}}} = p0341 \cdot p0342 \cdot \frac{2\pi \cdot p0311}{60 \cdot r0333}$$

Если эти граничные условия совпадают с применением, то продолжительность разгона может использоваться как минимальное значение времени разгона или возврата.

---

### УКАЗАНИЕ

Время разгона или возврата (p1120; p1121) датчика разгона в канале заданного значения необходимо, как правило, устанавливать как можно быстрее, чтобы при процессах ускорения и торможения частота вращения двигателя могла следовать за заданным значением. Благодаря этому обеспечивается оптимальная работоспособность управления регулятора частоты вращения с упреждением.

Управление ускорением с упреждением через коннекторный вход (p1495) активируется с помощью настройки параметра p1400.2 = 1 и p1400.3 = 0. Для симметрирования можно настроить p1428 (нерабочее время) und p1429 (постоянная времени).

### Функциональная схема

FP 6031 Симметрирование управления с упреждением Базовая модель/Модель ускорения

### Параметр

- p0311 Расчетная частота вращения двигателя
- r0333 Расчетный вращающий момент двигателя
- p0341 Момент инерции двигателя
- p0342 Соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя
- r0345 Расчетная продолжительность разгона двигателя
- p1400.2 Источник управления ускорением с упреждением
- p1428 Управление частотой вращения Симметрирование Нерабочее время
- p1429 Управление частотой вращения Симметрирование Постоянная времени

- p1496 Управление ускорением с упреждением Масштабирование
- r1518 Момент ускорения

### 7.4.3.2 Базовая модель

#### Описание

Базовая модель активируется с помощью  $p1400.3 = 1$  и  $p1400.2 = 0$ .

Базовая модель предназначена для моделирования объекта управления контура регулирования частоты вращения с регулятором частоты вращения P.

Модель объекта управления настраивается в  $p1433 \dots p1435$ . Она становится активной при соединении  $p1437$  с выходом модели  $r1436$ .

Базовая модель замедляет отклонение между заданным и фактическим значением для интегральной составляющей регулятора частоты вращения таким образом, что возможно подавление процессов нарастания колебаний.

Базовая модель может создаваться также извне, а внешний сигнал соединяться через  $p1437$ .

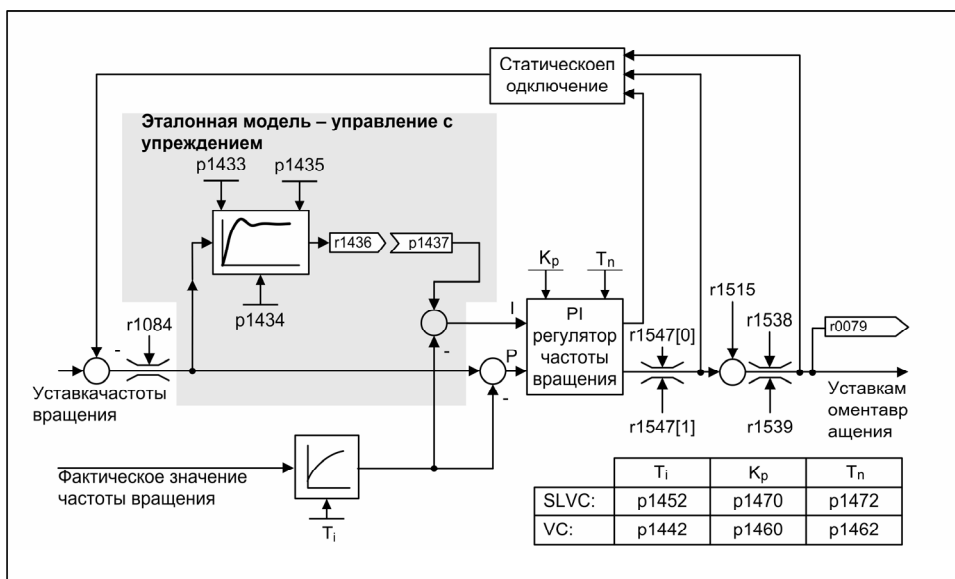


Рис. 7-12 Базовая модель

#### Функциональная схема

FP 6031 Симметрирование управления с упреждением Базовая модель/Модель ускорения

#### Параметр

- p1400.3 Базовая модель Заданное значение частоты вращения Составляющая I
- p1433 Регулятор частоты вращения Базовая модель Собственная частота
- p1434 Регулятор частоты вращения Базовая модель Поглощение
- p1435 Регулятор частоты вращения Базовая модель Нерабочее время

- p1436 Регулятор частоты вращения Базовая модель заданного значения частоты вращения Выход
- p1437 Регулятор частоты вращения Базовая модель Составляющая I Вход

### 7.4.3.3 Согласование регулятора частоты вращения

#### Описание

Существует два варианта согласования - независимое согласование  $Kp_n$  и согласование  $Kp_n/Tn_n$  в зависимости от частоты вращения.

Независимое согласование  $Kp_n$  активно также при работе без датчика, а при работе с датчиком дополнительно предназначено для согласования  $Kp_n$  в зависимости от частоты вращения.

Согласование  $Kp_n/Tn_n$  в зависимости от частоты вращения активно только при работе с датчиком, а также влияет на значение  $Tn_n$ .

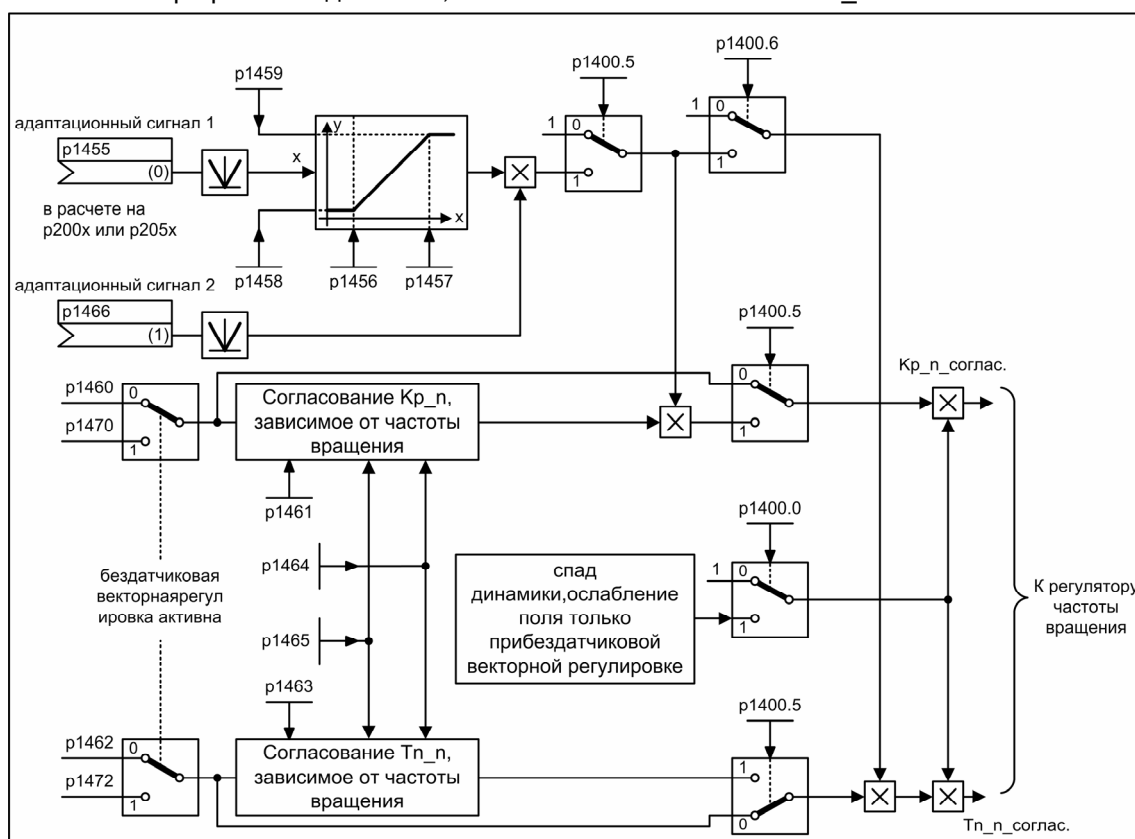


Рис. 7-13 Независимое согласование  $Kp$

При работе без датчика возможно включение уменьшения динамики в диапазоне гашения поля (p1400.0). Оно активируется при оптимизации регулятора частоты вращения для достижения повышенной динамики в диапазоне основной частоты вращения.



## Пример согласования в зависимости от частоты вращения

### УКАЗАНИЕ

Данное согласование активно только при работе с датчиком!

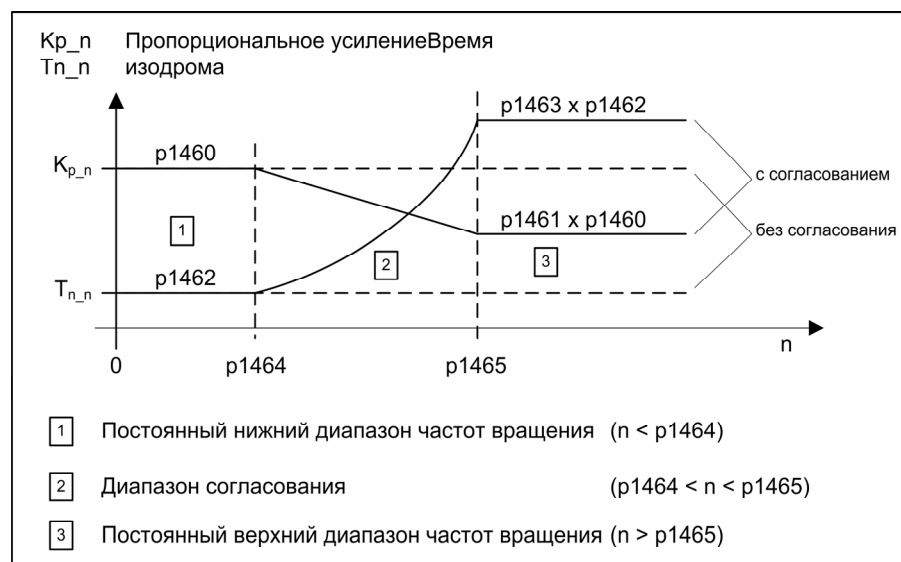


Рис. 7-14 Независимое согласование  $K_p$

### Функциональная схема

FP 6050 Согласование  $K_{p\_n}/T_{n\_n}$

### Параметр

- p1400.5 Конфигурация регулирования частоты вращения: согласование  $K_p/T_n$  активно

Независимое согласование  $K_{p\_n}$

- p1455 Регулятор частоты вращения Усиление P Сигнал согласования
- p1456 Регулятор частоты вращения Усиление P Согласование Точка применения нижняя
- p1457 Регулятор частоты вращения Усиление P Согласование Точка применения верхняя
- p1458 Коэффициент согласования нижний
- p1459 Коэффициент согласования верхний
- p1470 Регулятор частоты вращения Работа без датчика Усиление P

Согласование  $K_{p\_n}/T_{n\_n}$  в зависимости от частоты вращения (только VC)

- p1460 Регулятор частоты вращения Усиление P Согласуемая частота вращения нижняя
- p1461 Регулятор частоты вращения Усиление P Согласуемая частота вращения верхняя
- p1462 Регулятор частоты вращения Время издрома Согласуемая частота вращения нижняя

- p1463 Регулятор частоты вращения Время издрорма Согласуемая частота вращения верхняя
- p1464 Регулятор частоты вращения Согласуемая частота вращения нижняя
- p1465 Регулятор частоты вращения Согласуемая частота вращения верхняя
- p1466 Регулятор частоты вращения Усиление P Масштабирование Уменьшение динамики Гашение поля (только SLVC)
- p1400.0 Конфигурация регулирования частоты вращения: автоматическое согласование Кр/Тп активно

#### 7.4.3.4 Статика

##### Описание

Статика (разблокировка через p1492) способствует пропорциональному уменьшению заданного значения частоты вращения при возрастающем моменте нагрузки.

Статика – это самый простой способ регулирования компенсации нагрузки. Однако такое регулирование компенсации можно использовать лишь в том случае, если приводы работают только с двигателями и более или менее стационарно (т.е. при постоянной частоте вращения). Для приводов, которые часто ускоряются и тормозятся с большими изменениями частоты вращения, данный способ подходит лишь условно. Такое простое регулирование компенсации нагрузки используется, например, при работе двух или нескольких механически соединенных двигателей или работе таких двигателей на один общий вал, отвечающих выше указанным требованиям. При этом статика регулирует разности частоты вращения, которые могут возникать в результате механического соединения, путем соответствующего изменения частоты вращения отдельных двигателей (отдельный привод разгружается при большом моменте).

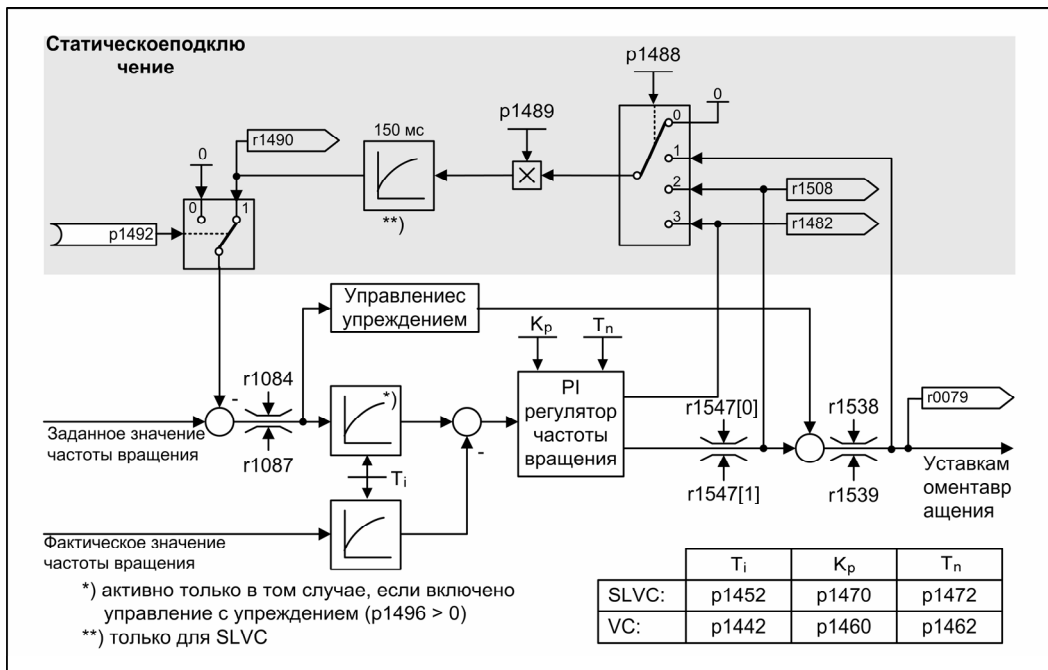


Рис. 7-15 Регулятор частоты вращения со статикой

### Предпосылка

- Все приводы должны работать на векторном регулировании с регулированием частоты вращения (с датчиком фактического значения частоты вращения или без него).
- Время разгона и возврата датчика разгона на всех приводах должно быть идентичным.

### Функциональная схема

FP 6030 Заданное значение частоты вращения, статика

### Параметр

- r0079 Заданное значение вращающего момента, общее
- r1482 Регулятор частоты вращения Выход вращающего момента I
- p1488 Источник входа статика
- p1489 Обратная связь по статике Масштабирование
- r1490 Обратная связь по статике Уменьшение частоты вращения
- p1492 Разблокировка статика
- r1508 Заданное значение вращающего момента перед дополнительным моментом



Сумма обоих заданных значений вращающего момента ограничивается по аналогии с заданным значением вращающего момента регулирования частоты вращения. Регулятор ограничения частоты вращения уменьшает пределы вращающего момента выше максимальной частоты вращения (p1082) для предотвращения дальнейшего ускорения привода.

«Настоящее» регулирование вращающего момента (с автоматически регулируемой частотой вращения) возможно только в регулируемом, но не в управляемом диапазоне векторного регулирования без датчика. В управляемом диапазоне заданное значение вращающего момента изменяет заданную частоту вращения с помощью интегратора разгона (время интеграции ~ p1499 x p0341 x p0342). По этой причине регулирование вращающего момента без датчика в диапазоне останова пригодно лишь для таких применений, где требуется момент ускорения и не требуется момент нагрузки (например, привод ходовой части). Такого ограничения нет при регулировании вращающего момента с датчиком.

Если при активном регулировании вращающего момента выдается команда быстрого останова (ОТКЛ3), автоматически идет переключение на регулирование частоты вращения, и привод тормозится. Во время команды останова (ОТКЛ1) при регулировании вращающего момента (p1501 = 1) переключение не осуществляется. Вместо этого выжидается, пока выше стоящее регулирование не приведет привод к останову, чтобы потом там заблокировать импульсы. Это необходимо для обеспечения общего останова ведущего и ведомого привода.

При p1300 = 22 или 23 во время ОТКЛ1 происходит непосредственное отключение (как ОТКЛ2).

## Функциональная схема

FP 6060 Заданное значение вращающего момента

### Параметр

- p0341 Момент инерции двигателя
- p0342 Соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя
- p1300 Режим управления / регулирования
- p1499 Масштабирование ускорения при регулировании вращающего момента
- p1501 Переключение между регулированием частоты вращения и вращающего момента
- p1503 Заданное значение вращающего момента
- p1511 Дополнительный вращающий момент 1
- p1512 Масштабирование дополнительного вращающего момента 1
- p1513 Дополнительный вращающий момент 2
- p1514 Масштабирование дополнительного вращающего момента 2
- r1515 Общий дополнительный вращающий момент

## 7.4.5 Ограничение вращающего момента

### Описание

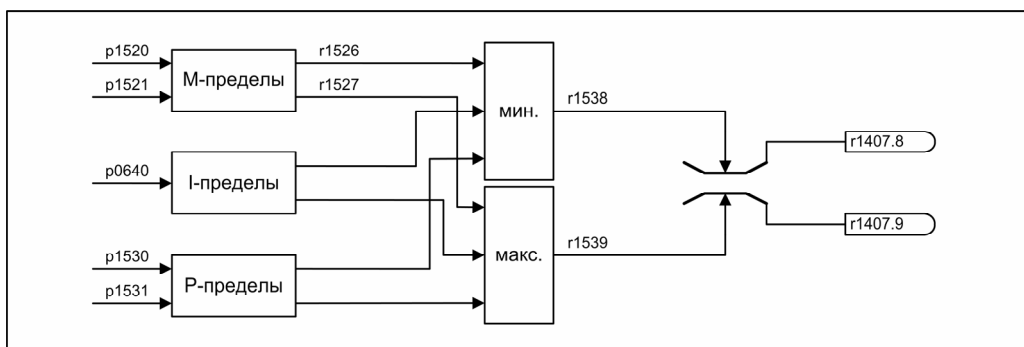


Рис. 7-17 Ограничение вращающего момента

Значение отображает максимально допустимый момент, причем могут устанавливаться различные пределы для двигательного и генераторного режима.

- r0640 Предел тока
- r1520 Предел вращающего момента верхний/двигательный
- r1521 Предел вращающего момента нижний/генераторный
- r1522 Предел вращающего момента верхний/двигательный
- r1523 Предел вращающего момента нижний/генераторный
- r1524 Масштабирование предела вращающего момента верхнего/двигательный
- r1525 Масштабирование предела вращающего момента нижнего/генераторный
- r1530 Силовой предел двигательный
- r1531 Силовой предел генераторный

Текущие действительные предельные значения вращающего момента отображаются в следующих параметрах:

- r0067 Привод Максимальный выходной ток
- r1526 Предел вращающего момента верхний/двигательный без Offset
- r1527 Предел вращающего момента нижний/генераторный без Offset

Все следующие ограничения влияют на заданное значение вращающего момента, которое имеется или на выходе регулятора частоты вращения при регулировании частоты вращения, или как вход вращающего момента при регулировании и вращающего момента. Из различных ограничений используются соответственно минимальное и максимальное значение. Данное минимальное и максимальное значение рассчитывается в цикле и отображается в r1538 или r1539.

- r1538 Предел вращающего момента верхний активный
- r1539 Предел вращающего момента нижний активный

Эти циклические значения ограничивают, таким образом, заданное значение вращающего момента на выходе регулятора частоты вращения входе вращающего момента или отображают фактический максимально возможный вращающий момент. При ограничении заданного значения вращающего момента это отображается с помощью параметра p1407.

- r1407.8 Ограничение верхнего вращающего момента активно
- r1407.9 Ограничение нижнего вращающего момента активно

### Функциональная схема

- FP 6060 Заданное значение вращающего момента
- FP 6630 Верхний/нижний предел момента
- FP 6640 Пределы тока/мощности/момента

## 7.4.6 Постоянно возбужденные синхронные двигатели

### Описание

Поддерживаются постоянно возбужденные синхронные двигатели без датчика при работе без датчика. При этом простое режим регулирования невозможен.

Характерными областями применения являются непосредственные приводы с моментными двигателями, характеризующимися высоким вращающим моментом при низких частотах вращения, например, моментные двигатели Siemens в сборе серии 1FW3. Благодаря таким приводам в соответствующих областях применения можно сэкономить на редукторах и, таким образом, быстро изнашиваемые механические детали.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

До тех пор пока вращается двигатель, генерируется напряжение. При работах на преобразователе необходимо надежное выключение двигателя. Если это не возможно, двигатель необходимо застопорить, например, с помощью тормоза останова.

### Свойства

- Гашение поля примерно до 1,2 x номинальная частота вращения (в зависимости от сетевого напряжения преобразователя и данных двигателя, смотрите также граничные условия).
- Улавливание (только с использованием модуля VSM для регистрации частоты вращения двигателя и угла сдвига фазы (опция K51))
- Векторное регулирование частоты вращения и вращающего момента
- Векторное U/f-управление для целей диагностики
- Идентификация двигателя
- Оптимизация регулятора частоты вращения (измерение при вращении)

### Граничные условия

- Максимальная частота вращения или максимальный момент вращающего момента зависят от имеющегося выходного напряжения преобразователя и противодействующего напряжения двигателя (правила для расчета: ЭДС не должна превышать  $U_{\text{номин, преобразователь}}$ ).
- Расчет максимальной частоты вращения:

$$n_{\text{max}} = V_{\text{ном, AC}} \times \frac{\sqrt{3} \times 30}{k_T \times \pi}$$

Расчет для  $k_T$ , смотрите в пункте Ввод в эксплуатацию.

- Максимальный вращающий момент в зависимости от напряжения на клеммах и нагрузочного цикла указан в технических паспортах двигателя / руководствах для проектирования.



- При регулировании постоянно возбужденного синхронного двигателя тепловая модель отсутствует. Защита двигателя от перегрева обеспечивается только с помощью датчиков температуры (РТС, КТУ). Для достижения высокой точности вращающего момента рекомендуется измерение температуры двигателя с помощью датчика температуры (КТУ).

### Ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию рекомендуется следующая последовательность:

- Осуществление настройки конфигурации привода

Во время ввода в эксплуатацию с помощью STARTER или панели управления AOP30 необходимо выбрать постоянно возбужденный синхронный двигатель. Затем необходимо ввести указанные в Таблица 7-2 данные двигателя. В завершение активируется идентификация двигателя и оптимизация частоты вращения (p1900). Юстировка датчика активируется автоматически с идентификацией двигателя.

- Идентификация двигателя (измерение при простое, p1910)
- Оптимизация регулятора частоты вращения (измерение при вращении, p1960)

### Данные двигателя для постоянно возбужденных синхронных двигателей

Таблица 7-2 Данные двигателя Фирменная табличка

Параметр	Описание	Примечание
p0304	Расчетное напряжение двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести также значение «0». Однако благодаря корректному значению возможен более точный расчет индуктивности рассеяния статора (p0356, p0357).
p0305	Расчетный ток двигателя	
p0307	Расчетная мощность двигателя	
p0310	Расчетная частота двигателя	
p0311	Расчетная частота вращения двигателя	
p0314	Парное число полюсов двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести также значение «0».
p0316	Постоянная вращающего момента двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести также значение «0».

Если на фирменной табличке или в паспорте постоянная вращающего момента  $k_T$  не указана, ее можно рассчитать по номинальным данным двигателя или по току останова  $I_0$  и моменту останова  $M_0$  следующим образом:

$$k_T = \frac{M_N}{I_N} = \frac{60 \frac{\text{с}}{\text{мин}} \times P_N}{2\pi \times n_N \times I_N} \quad \text{или} \quad k_T = \frac{M_0}{I_0}$$

Можно вводить опциональные данные двигателя, если они известны. В противном случае они оцениваются по данным на фирменной табличке или определяются путем идентификации двигателя или оптимизации регулятора частоты вращения.

Таблица 7-3 Опциональные данные двигателя

Параметр	Описание	Примечание
p0320	Расчетный ток короткого замыкания двигателя	Используется для характеристики гашения поля
p0322	Максимальная частота вращения двигателя	Максимальная механическая частота вращения
p0323	Максимальный ток двигателя	Защита от размагничивания
p0325	Идентификация положения ротора Ток 1-й фазы	-
p0327	Опциональный угол выбега ротора	Опционально, в остальных случаях 90°
p0328	Постоянная момента реактивности	-
p0329	Ток идентификации положения ротора	-
p0341	Момент инерции двигателя	Для управления регулятором частоты вращения с упреждением
p0344	Корпус двигателя	-
p0350	Сопrotивление статора, холодное состояние	-
p0356	Поперечная индуктивность статора Lq	-
p0357	Продольная индуктивность статора Ld	-

### Защита при коротком замыкании

При коротком замыкании, которое может возникнуть в преобразователе или на кабеле двигателя, вращающаяся машина будет питать короткое замыкание до тех пор, пока не остановится. Для защиты можно использовать выходной контактор, который как можно ближе находится к двигателю. Это требуется прежде всего тогда, когда двигатель в случае неисправности может продолжать вращаться под действием нагрузки. Контактор должен быть оснащен со стороны двигателя защитным соединением от перенапряжения, чтобы повреждение обмотки двигателя не послужило причиной для отключения.

Для управления контактора используется сигнал управления r0863.1 через свободный цифровой выход, эхо-контакт контактора соединяется через свободный цифровой вход с параметром p0864.

Благодаря этому в случае неисправности преобразователя с реакцией отключения в момент блокировки импульсов мотор отключается от преобразователя, в результате предотвращается обратное питание на место неисправности.

### Функциональная схема

- FP 6721 Регулирование тока – Заданное значение Id (PEM, p0300 = 2)
- FP 6724 Регулирование тока – Регулятор гашения поля (PEM, p0300 = 2)
- FP 6731 Регулирование тока – Интерфейс для модуля двигателя (PEM, p0300 = 2)



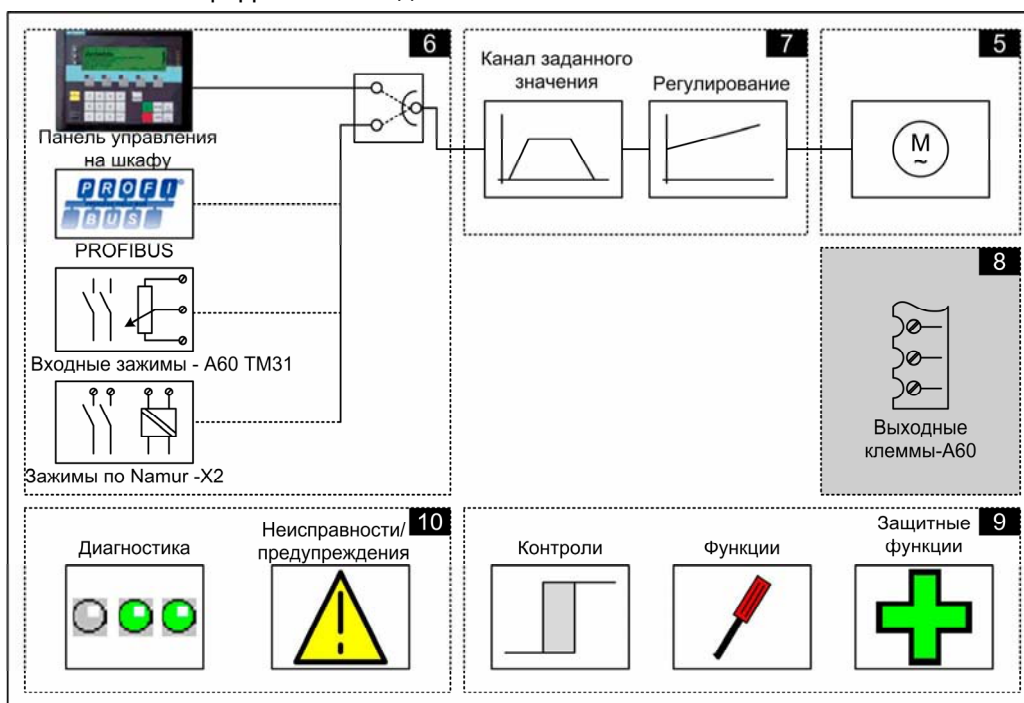
# Выходные зажимы

# 8

## 8.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются

- Аналоговые выходы
- Цифровые выходы



### Функциональные схемы

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации в папке с документацией находится сборник упрощенных функциональных схем для описания принципа работы SINAMICS G150.

Данные схемы распределены в соответствии с главами в настоящем руководстве по эксплуатации, номера листов 8xx описывают функциональные возможности из ниже следующей главы.

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы с 4-значными номерами страниц. Они находятся на компакт-диске с документацией в «Справочнике списков SINAMICS G», в котором для опытных пользователей в подробном виде описывается общие функциональные возможности.

## 8.2 Аналоговые выходы

### Описание

Для вывода заданных значений через сигналы тока или напряжения имеются два аналоговых выхода на клеммной колодке заказчика.

Заводская настройка:

- AO0: Фактическое значение частоты вращения 0 ... 20 мА
- AO1: Фактическое значение тока двигателя 0 ... 20 мА

### Схема прохождения сигналов

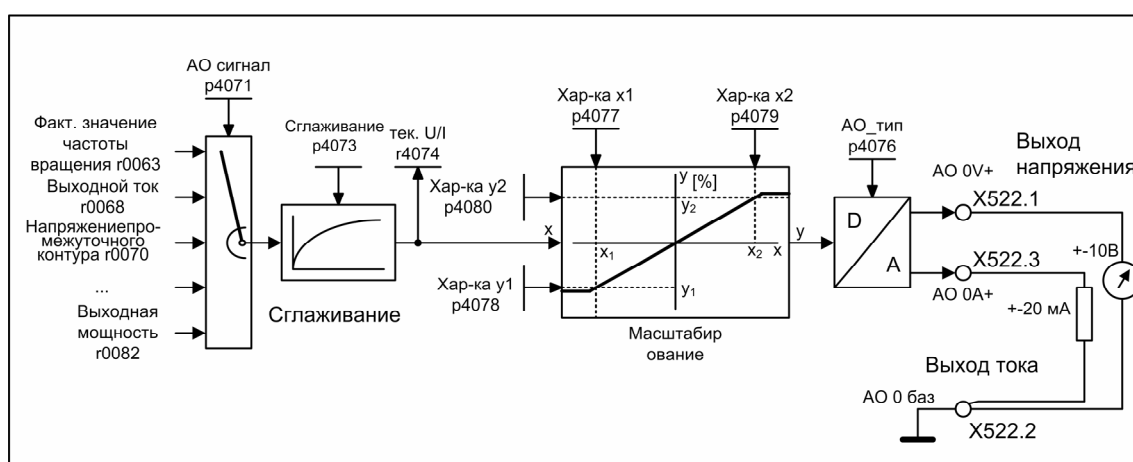


Рис. 8-1 Схема прохождения сигналов: Аналоговый выход 0

### Функциональная схема

FP 1840, 9572 TM31 – Аналоговые выходы (AO 0 ... AO 1)

### Параметр

- p4071 Источник сигнала для аналогового выхода
- p4073 Время сглаживания Аналоговый выход
- r4074 Текущее выходное напряжение/ток
- p4076 Тип аналогового выхода
- p4077 Значение x1 характеристики аналоговых выходов
- p4078 Значение y1 характеристики аналоговых выходов
- p4079 Значение x2 характеристики аналоговых выходов
- p4080 Значение y2 характеристики аналоговых выходов

### Список сигналов для аналоговых выходов

Сигнал	Параметр	Единица	Нормирование (100 % =...), смотрите Таблица 8 -1
Заданное значение частоты вращения перед фильтром заданного значения	r0060	1/мин	p2000
Частота вращения двигателя, несглаженная	r0061	1/мин	p2000
Фактическое значение частоты вращения после сглаживания	r0063	1/мин	p2000
Выходная частота	r0066	Гц	Опорная частота
Выходной ток	r0068	Аэфф	p2002
Напряжение промежуточного контура	r0070	В	p2001
Заданное значение вращающего момента	r0079	Нм	p2003
Выходная мощность	r0082	кВт	r2004
<b>для целей диагностики</b>			
Рассогласование	r0064	1/мин	p2000
Коэффициент управления	r0074	%	Опорный коэффициент управления
Заданное значение тока, образующее момент	r0077	А	p2002
Фактическое значение тока, образующее момент	r0078	А	p2002
Заданное значение потока	r0083	%	Опорный поток
Фактическое значение потока	r0084	%	Опорный поток
<b>для расширенных целей диагностики</b>			
Выход n-регулятора	r1480	Нм	p2003
Интегральная составляющая n-регулятора	r1482	Нм	p2003

### Нормирования

Таблица 8 -1 Нормирования

Величина	Параметры нормирования	Предварительное использование при быстром вводе в эксплуатацию
Опорная частота вращения	100 % = p2000	p2000 = максимальная частота вращения (p1082)
Опорное напряжение	100 % = p2001	p2001 = 1000 В
Опорный ток	100 % = p2002	p2002 = предел тока (p0640)
Опорный вращающий момент	100 % = p2003	p2003 = 2 x номинальный вращающий момент двигателя
Опорная мощность	100 % = r2004	$r2004 = \frac{p2003 \times p2000 \times \pi}{30}$
Опорная частота	$100 \% = \frac{p2000}{60}$	

Величина	Параметры нормирования	Предварительное использование при быстром вводе в эксплуатацию
Опорный коэффициент управления	100 % = максимальное выходное напряжение без перерегулирования	
Опорный поток	100 % = расчетный поток двигателя	
Температура сравнения	100 % = 100 °C	

### Изменение аналогового выхода 0 с выхода тока на выход напряжения -10 - +10 В (пример)

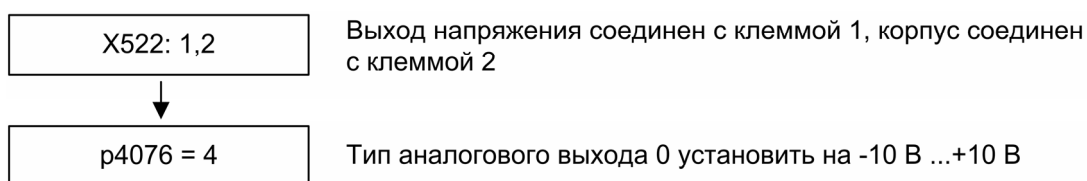


Рис. 8-2 Пример настройки аналогового входа 0

### Изменение аналогового выхода 0 с выхода тока на выход напряжения -10 - +10 В (пример) с настройкой характеристики

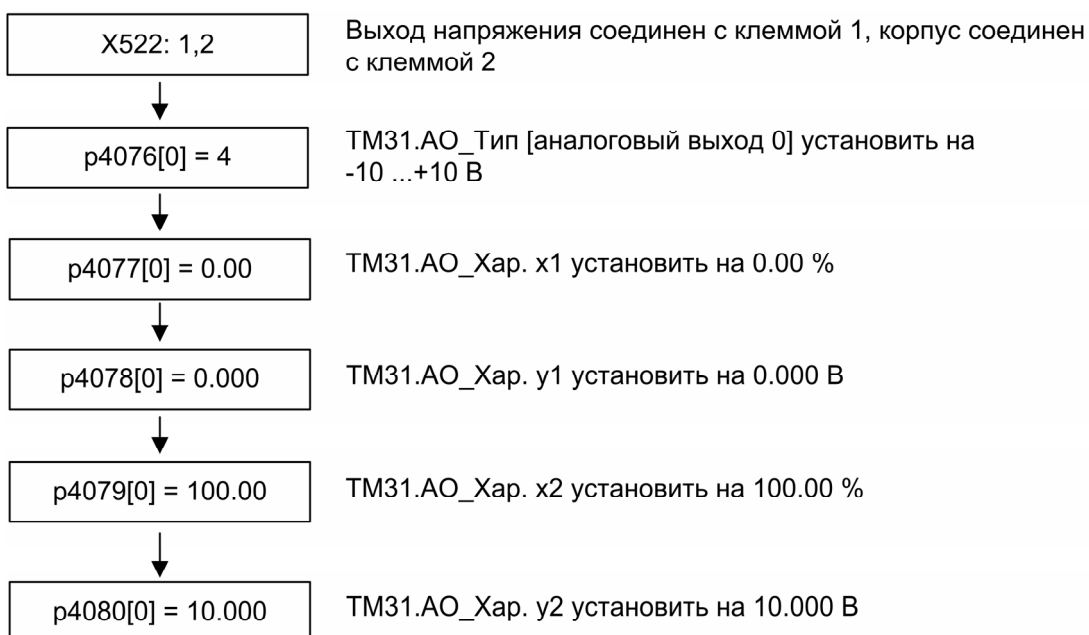


Рис. 8-3 Пример настройки аналогового выхода 0 с настройкой характеристики

## 8.3 Цифровые выходы

### Описание

Имеется 4 двунаправленных цифровых выхода (клемма X541) и 2 выхода реле (клемма X542). Параметры этих выходов могут настраиваться максимально независимо.

### Схема прохождения сигналов

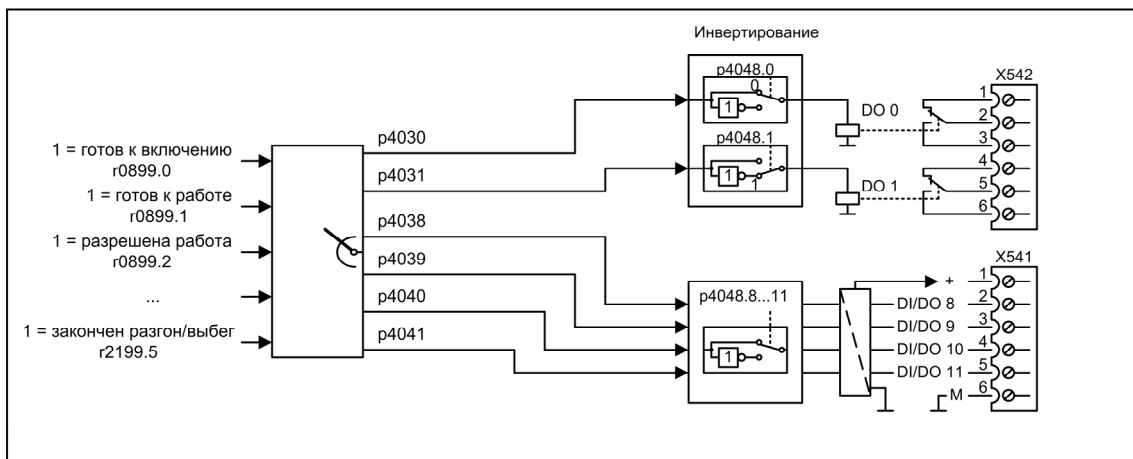


Рис. 8-4 Схема прохождения сигналов: Цифровые выходы

### Заводская настройка

Цифровой выход	Клемма	Заводская настройка
DO0	X542: 2,3	"Разблокировать импульсы"
DO1	X542: 5,6	"нет неисправности"
DI/DO8	X541: 2	"Готово к включению"
DI/DO9	X541: 3	
DI/DO10	X541: 4	
DI/DO11	X541: 5	

**Выбор возможных соединений для цифровых выходов**

Сигнал	Бит в слове состояния 1	Параметр
1 = готово к включению	0	r0889.0
1 = готово к работе (промежуточный контур заряжен, импульсы заблокированы)	1	r0889.1
1 = работа разблокирована (привод следует n_зад)	2	r0889.2
1 = Неисправность активна	3	r2139.3
0 = Выбег активен (ОТКЛ2)	4	r0889.4
0 = Быстрый останов активен (ОТКЛ3)	5	r0889.5
1 = Блокировка включения	6	r0889.6
1 = Предупреждение активно	7	r2139.7
1 = Отклонение заданного значения частоты вращения от фактического лежит в диапазоне допуска (p2163, p2166)	8	r2197.7
1 = Управление требуется для контроллера (PLC)	9	r0899.9
1 = Опорное значение f или n достигнуто или превышено (p2141, p2142)	10	r2199.1
1 = Предел I, M или P достигнут (p0640, p1520, p1521)	11	r1407.7
Зарезервировано	12	
0 = Предупреждение - перегрев двигателя (A7910)	13	r2129.14
Зарезервировано	14	
0 = Предупреждение - тепловая перегрузка силового блока (A5000)	15	r2129.15
1 = Импульсы разблокированы (преобразователь работает в тактовом управлении, через привод протекает ток)		r0899.11
1 = n_ist ≤ p2155		r2197.1
1 = n_факт > p2155		r2197.2
1 = закончен разгон/возвращение		r2199.5
1 = n_факт < p2161 (предпочитается как сообщение n_мин или n=0)		r2199.0
1 = заданное значение вращающего момента < p2174		r2198.10
1 = Режим "ЛОКАЛЬНЫЙ" активен (управление через панель управления)		r0807.0
0 = двигатель заблокирован		r2198.6

■



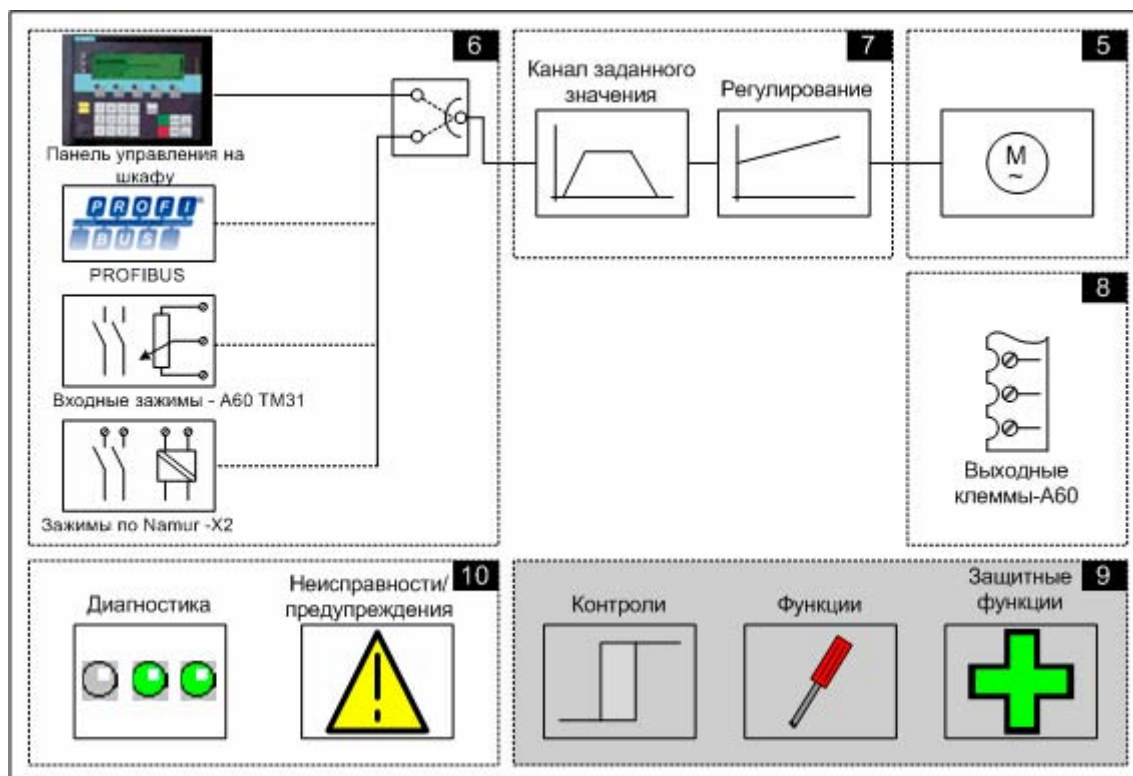
# Функции, контрольные и защитные функции

# 9

## 9.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются

- Функции привода:  
Идентификация двигателя, регулирование Vdc, автоматика повторного включения, улавливание, переключение двигателя, характеристика трения, повышение выходной частоты, время работы, режим имитации, реверсирование направления, переключение единиц измерения
- Расширенные функции:  
Технологический регулятор, функция байпаса, расширенное управление торможением, расширенные контрольные функции
- Контрольные и защитные функции:  
Защита силового блока, тепловой контроль и реагирование на перегрузки, защита от блокировки, защита от опрокидывания, тепловая защита двигателя



## Функциональные схемы

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации в папке с документацией находится сборник упрощенных функциональных схем для описания принципа работы SINAMICS G150.

Данные схемы распределены в соответствии с главами в настоящем руководстве по эксплуатации, номера листов 9xx описывают функциональные возможности из ниже следующей главы.

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы с 4-значными номерами страниц. Они находятся на компакт-диске с документацией в «Справочнике списков SINAMICS G», в котором для опытных пользователей в подробном виде описывается общие функциональные возможности.

## 9.2 Функции привода

### 9.2.1 Идентификация двигателя и автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения

#### Описание

Существует две возможности идентификации двигателя, которые опираются друг на друга:

- Измерение при простое с помощью p1910 (идентификация двигателя)
- Измерение при вращении с помощью p1960 (оптимизация регулятора частоты вращения)

Они могут просто выбираться с помощью p1900. С помощью p1900 = 2 выбирается измерение при простое (мотор не работает). С помощью p1900 = 1 дополнительно активируется также измерение при вращении, p1900 = 1 устанавливает p1910 = 1 и p1960 в зависимости от текущего вида регулирования (p1300).

При этом параметр p1960 устанавливается в зависимости от p1300.

- p1960 = 1, если p1300 = 20 или 22
- p1960 = 2, если p1300 = 21 или 23

Идентификация двигателя запускается лишь в том случае, если установлены все разблокировки и выдается следующая команда включения. Это отображается посредством соответствующих предупреждений (A07991 для измерения при простое, A07980 для измерения при вращении).

По завершении измерения при простое привод автоматически выключается, и p1910 автоматически устанавливается на 0. Для запуска измерения при вращении привод необходимо вновь включить. По завершении этого измерения привод также выключается автоматически, и p1960 (и p1900) устанавливается на 0. Команда включения подлежит отмене.

Измерения можно прерывать путем отмены разблокировок (например, ВЫКЛ.) и сброса параметров.

---

#### УКАЗАНИЕ

Для постоянного сохранения новой настройки регулятора данные должны быть сохранены с помощью r0977 или r0971 на карте компакт-флэш в энергонезависимой памяти.

---

### 9.2.1.1 Измерение при простое

#### Описание

Идентификация двигателя с помощью p1910 предназначена для определения параметров двигателя при простое (смотрите также p1960: Оптимизация регулятора частоты вращения):

- Данные эквивалентных схем p1910 = 1

По техническим причинам, связанным с регулированием, обязательно рекомендуется проводить идентификацию данных двигателя, поскольку оценка данных эквивалентных схем, сопротивление кабеля двигателя, напряжение пропускания IGBT или компенсация времени блокировки IGBT возможна только исходя из данных фирменной таблички. Так, например, большое значение имеет сопротивление статора для стабильности векторного регулирования без датчика или для увеличения напряжения U/f-характеристики.

В первую очередь идентификацию данных двигателя необходимо проводить при длинных кабелях питания или при использовании внешних двигателей. При первом запуске идентификации данных двигателя, исходя из данных фирменной таблички (расчетные данные), с помощью p1910 = 1 определяются следующие данные:

- Данные эквивалентных схем
- Общее сопротивление:
  - сопротивление силового кабеля ( $R_{\text{cable}}$ ) и
  - Сопротивление статора ( $R_S$ )
- Напряжение пропускания IGBT или компенсация времени блокировки IGBT

Поскольку данные на фирменной табличке представляют собой значения инициализации для идентификации, для определения выше указанных данных требуется точный или непротиворечивый ввод данных на фирменной табличке.

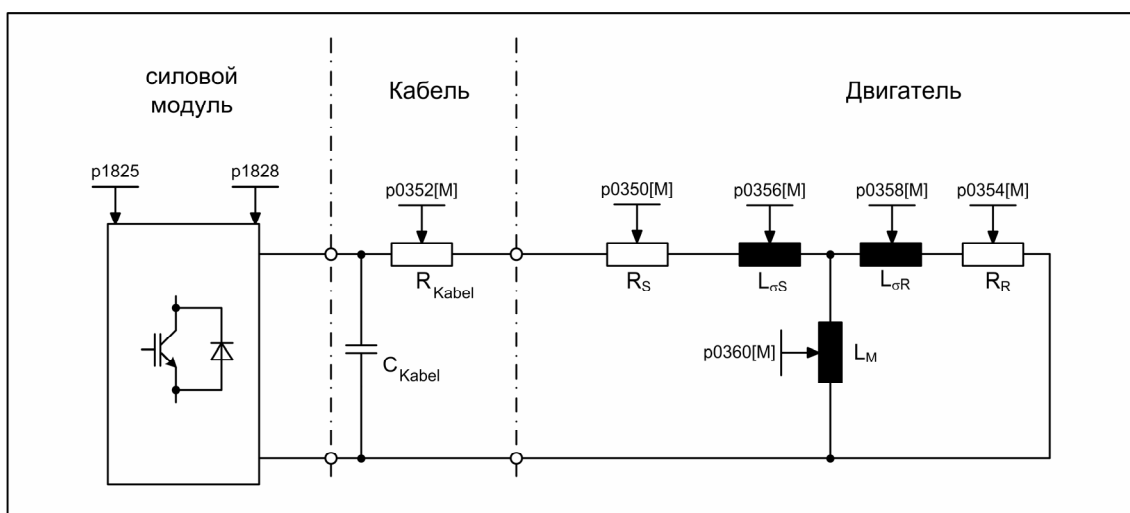


Рис. 9-1 Эквивалентная схема Асинхронный двигатель и кабель

### Порядок идентификации двигателя

- Введите p1910 = 1, появляется предупреждение A07991
- Идентификация запускается после следующего включения
- p1910 устанавливается на «0» (успешная идентификация) или выдается неисправность F07990

---

#### УКАЗАНИЕ

Для постоянного сохранения новой настройки регулятора данные должны быть сохранены с помощью p0977 или p0971 на карте компакт-флэш в энергонезависимой памяти.

---



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При идентификации двигателя привод может вызывать движения двигателя.

Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны работать. Необходимо соблюдать соответствующие меры по технике безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

---

### В результате идентификации двигателя определяются следующие параметры

- p1910 = 1: p0350, p0354, p0356, p0358, p0360, p1825, p1828, p1829, p1830

### 9.2.1.2 Измерение при вращении и оптимизация регулятора частоты вращения

#### Описание

Необходимые данные (например, момент инерции) для настройки регулятора частоты вращения определяются оптимизацией регулятора частоты вращения. Помимо этого измеряются графическая характеристика намагничивания и расчетный намагничивающий ток двигателя.

Активация оптимизации регулирования частоты вращения возможна с помощью p1960 или p1900 = 1.

При отсутствии необходимости в проведении измерения при частоте вращения, установленной в p1965, данный параметр перед запуском измерения может быть изменен.

Регулятор частоты вращения настраивается в соответствии с коэффициентом динамики p1967 по симметричному оптимальному значению.

При возникновении во время измерения трудностей динамика автоматически уменьшается и в p1969 отображается результат. Дополнительно необходимо проверить, устойчиво ли работает привод по всему диапазону установки. При необходимости динамику следует уменьшить или провести соответствующую параметризацию согласования Кр/Тп регулятора частоты вращения (смотрите FP 6050).

При эксплуатации комбинации двигатель-силовой блок в диапазоне гашения поля необходимо определить такую характеристику, в частности при векторном регулировании. Благодаря характеристике намагничивания в диапазоне гашения поля возможен точный расчет полеобразующего тока и в результате этого возможно достижение повышенной точности момента вращения.

#### УКАЗАНИЕ

Оптимизация регулятора частоты вращения (p1960) позволяет более точно определять номинальный намагничивающий ток и характеристику намагничивания.

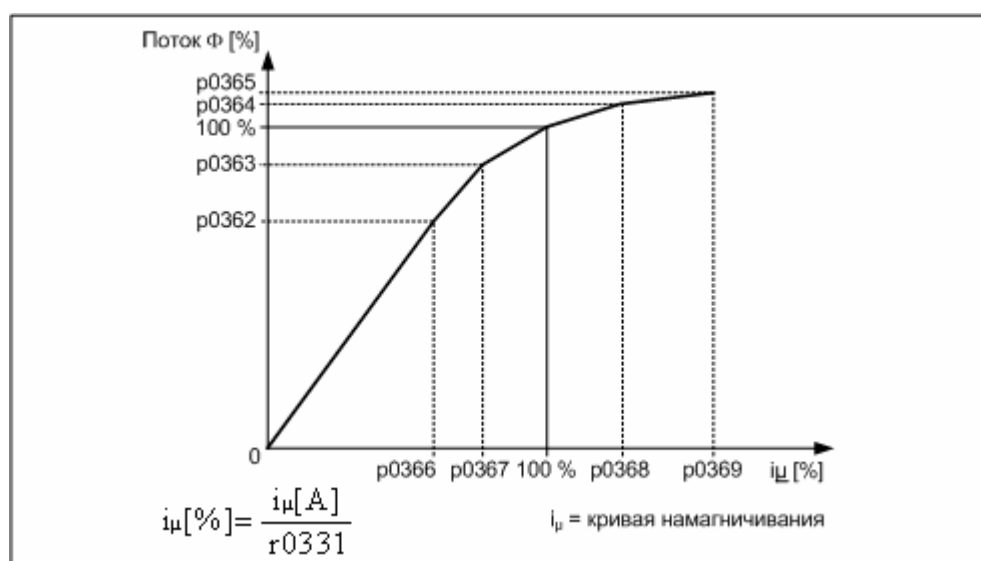


Рис. 9-2 Характеристика намагничивания

#### Порядок измерения при вращении

При установленных разблокировках и последующей команде включения выполняются следующие измерения:

- Измерение характеристики намагничивания (p0362 - p0369)
- Измерение намагничивающего тока (p0320)
- Оптимизация регулятора частоты вращения
  - p1470 и p1472
  - Выключение согласования  $K_r$
- Настройка управления ускорения с упреждением (p1496)
- Настройка отношения между общим моментом инерции и двигателем (p0342)

---

**УКАЗАНИЕ**

Для постоянного сохранения новой настройки регулятора данные должны быть сохранены с помощью p0977 или p0971 на карте компакт-флэш в энергонезависимой памяти.

---

**ОПАСНОСТЬ**

При оптимизации регулятора частоты вращения привод вызывает движения двигателя, которые развиваются до максимальной частоты вращения двигателя. Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны работать. Необходимо соблюдать соответствующие меры по технике безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

---

**Параметр**

- p1959 Оптимизация регулятора частоты вращения Конфигурация
- p1960 Оптимизация регулятора частоты вращения Выбор
- p1961 Характеристика намагничивания Частота вращения для определения
- p1965 Оптимизация регулятора частоты вращения Частота вращения
- p1967 Оптимизация регулятора частоты вращения Коэффициент динамики
- r1969 Оптимизация регулятора частоты вращения Момент инерции, идентифицированный

## 9.2.2 Регулирование Vdc

### Описание

С помощью функции «Регулирование Vdc» возможны ответные реакции на перенапряжение или минимальное напряжение в промежуточном контуре в виде соответствующих мер.

- Перенапряжение в промежуточном контуре
  - Основная причина:  
Привод работает в генераторном режиме и подает слишком много энергии в промежуточный контур.
  - Устранение:  
Напряжение в промежуточном контуре поддерживается в пределах своих допустимых значений в результате уменьшению момента генераторного режима.

---

### УКАЗАНИЕ

Если при выключении или быстрой смене нагрузки часто происходит останов с неисправностью F30002 «Перенапряжение в промежуточном контуре», оптимизации можно было бы добиться повышением коэффициента усиления для регулятора Vdc p1250 (p1290), например, с "1,00" до "2,00" .

- 
- Минимальное напряжение в промежуточном контуре
    - Основная причина:  
Исчезновение сетевого напряжения или питания для промежуточного контура
    - Устранение:  
Имеющиеся потери компенсируются путем ввода момента генераторного режима для вращающегося привода, в результате чего стабилизируется напряжение в промежуточном контуре. Такой метод называется кинетической буферизацией.  
Кинетическая буферизация может поддерживаться до тех пор, пока работой привода вырабатывается энергия.

### Свойства

- Регулирование Vdc
  - Состоит из независимых Vdc\_max-регулирования и Vdc\_min-регулирования (кинетическая буферизация).
  - Имеет общий регулятор PI С помощью коэффициента динамики Vdc\_min-/Vdc\_max-регулирование регулируется независимо друг от друга плавно или резко.
- Vdc\_min-регулирование (кинетическая буферизация)
  - Благодаря этой функции во время кратковременного сбоя в сети используется кинетическая энергия двигателя для буферизации напряжения промежуточного контура и при этом привод тормозит.
- Vdc\_max-регулирование



- Благодаря этой функции при появляющейся кратковременной нагрузке в генераторном режиме не происходит отключения, а появляется сообщение «Перенапряжение в промежуточном контуре».
- Vdc\_max-регулирование целесообразно только при питании без активного регулирования промежуточного контура и без обратного питания.

### Описание Vdc\_min-регулирования (кинетическая буферизация)

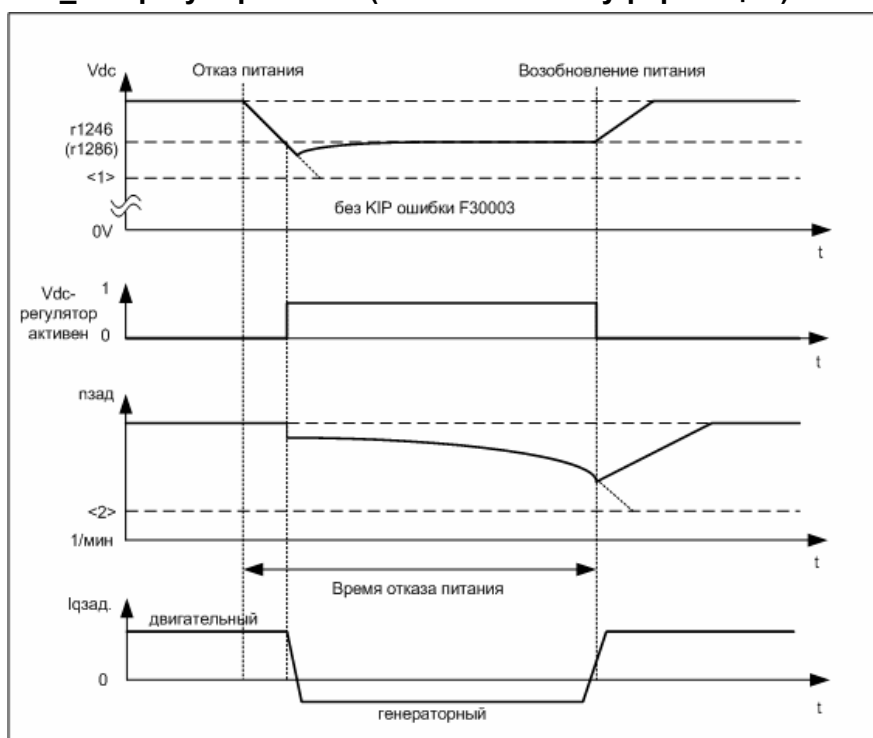


Рис. 9-3 Включение/Выключение Vdc\_min-регулирования (кинетическая буферизация)

#### УКАЗАНИЕ

Активация кинетической буферизации для модификации А допустимо только вместе с внешним напряжением питания.

При разблокированном Vdc\_min-регулировании с помощью  $p1240 = 2,3$  ( $p1280$ )<sup>1</sup> при сбое в сети после падения порога включения Vdc\_min ниже установленного r1246 (r1286) включается Vdc\_min-регулирование. С общей точки зрения генераторная энергия (энергия торможения) приводной машины при снижении частоты вращения двигателя используется для поддержания напряжения промежуточного контура преобразователя. То есть при активном Vdc\_min-регулировании частота вращения двигателя более не привязана к основному заданному значению, а может уменьшаться до самого останова. При этом SINAMICS продолжает работать до тех пор, пока порог отключения

<sup>1</sup> Все значения в скобках относятся к U/f-управлению

напряжения промежуточного контура не будет ниже установленного (смотрите Рис. 9-3 <1>).

- U/f -управление  
Регулятор Vdc\_min влияет на канал заданного значения частоты вращения. При активном Vdc\_min-регулировании заданная частота вращения привода уменьшается настолько, что привод начинает работать в генераторном режиме.
- регулирование частоты вращения  
Регулятор Vdc\_min влияет на выход регулятора частоты вращения и на заданное значение тока, образующего момент вращения. При активном Vdc\_min-регулировании заданное значение тока, образующего момент вращения, уменьшается настолько, что привод начинает работать в генераторном режиме.

При сбое в сети напряжение промежуточного контура падает из-за отсутствия подачи энергии из сети. По достижении порога напряжения промежуточного контура, установленного с помощью параметра p1245 (p1285), активируется регулятор Vdc\_min. Благодаря PID-свойствам регулятора частоты вращения двигателя уменьшается настолько, что генераторная энергия привода поддерживает напряжение промежуточного контура на уровне, установленном в p1245 (p1285). При этом для затухающей характеристики частоты вращения двигателя, а значит и для продолжительности буферизации решающее значение имеет кинетическая энергия привода. Для привода с разгоном инерционных масс (например, вентиляторы) буферное время может составлять несколько секунд, причем для привода с меньшей инерционной массой (например, насосы) буферное время может составлять только 100 – 200 мсек. При восстановлении в сети напряжения регулятор Vdc\_min деактивируется, а привод на линейно-убывающей характеристике датчика разгона выходит на заданную частоту вращения. До тех пор пока активен регулятор Vdc\_min, предупреждение A7402 (привод: регулятор минимального напряжения промежуточного контура активен) свертывается.

Если привод не в состоянии более подавать генераторную энергию, например, потому что частота вращения уже почти близка к останову, напряжение промежуточного контура продолжает падать. При падении минимального напряжения промежуточного контура ниже установленного (смотрите Рис. 9-3 <1>) привод отключается с сообщением о неисправности F30003 (силовой блок: минимальное напряжение промежуточного контура).

Если при активном регулировании Vdc\_min порог частоты вращения становится ниже установленного с помощью параметра p1257 (p1297) (смотрите Рис. 9-3 <2>) привод отключается с сообщением F7405 (привод: кинетическая буферизация, минимальная частоты вращения ниже установленной).

Если, несмотря на разблокированное Vdc\_min-регулирование, происходит отключение из-за минимального напряжения в промежуточном контуре (F30003) без останова привода, регулятор необходимо по возможности подвергнуть оптимизации с помощью коэффициента динамики p1247 (p1287). Увеличение коэффициента динамики в p1247 (p1287) способствует оперативному вмешательству регулятора. Однако предварительная установка данного параметра должна быть достаточной для большинства случаев применения.

С помощью параметра  $r1256 = 1$  ( $r1296$ ) возможна активация контроля времени кинетической буферизации. Контрольное время устанавливается в параметре  $r1255$  ( $r1295$ ). Если буферизация (то есть сбой в сети) длится дольше установленного в этом месте времени, то привод отключается с сообщением об ошибке F7406 (привод: кинетическая буферизация, превышение максимального времени). По умолчанию ответная реакция на эту неисправность установлена на ОТКЛЗ. В результате с помощью этой функции возможно осуществление управляемого останова привода при сбое в сети. В этом случае слишком большой объем генераторной энергии с привода может быть снижен с помощью дополнительного тормозного резистора.

### Описание Vdc\_max-регулирования

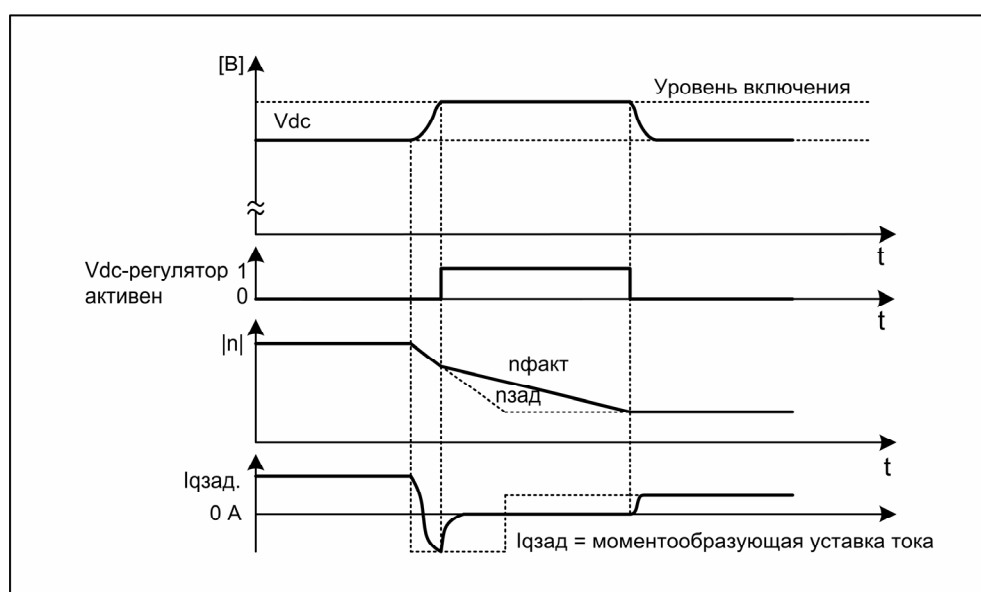


Рис 9-4 Включение/Выключение Vdc\_max-регулирования

Уровень включения Vdc\_max-регулирования ( $r1242$  или  $r1282$ ) рассчитывается следующим образом:

- при выключенной автоматической регистрации уровень включения ( $r1254 = 0$ )  $r1242$  ( $r1282$ ) =  $1,15 \times r0210$  (сетевое напряжение устройства, промежуточный контур)
- при включенной автоматической регистрации уровень включения ( $r1254 = 1$ )  $r1242$  ( $r128$ ) =  $Vdc\_max - 50 \text{ В}$  ( $Vdc\_max$ : порог перенапряжения силового модуля)

### Функциональная схема

FP 6220 (FP 6320)

Регулятор Vdc\_max и регулятор Vdc\_min

**Параметр**

- p1240 (p1280) Регулятор Vdc Конфигурация
- r1242 (r1282) Регулятор Vdc\_max Уровень включения
- p1243 (p1283) Регулятор Vdc\_max Коэффициент динамики
- p1245 (p1285) Регулятор Vdc\_min Уровень включения
- p1246 (p1286) Регулятор Vdc\_max Уровень включения
- p1247 (p1287) Регулятор Vdc\_min Коэффициент динамики
- p1250 (p1290) Регулятор Vdc Пропорциональное усиление
- p1251 (p1291) Регулятор Vdc Время изодома
- p1252 (p1292) Регулятор Vdc Время предварения
- (p1293) Регулятор Vdc\_min Ограничение выхода (U/f-управление)
- p1254 (p1294) Автоматическая регистрация уровня ВКЛ. регулятора Vdc\_max
- p1255 (p1295) Порог времени регулятора Vdc\_min
- p1256 (p1296) Ответная реакция регулятора Vdc\_min
- p1257 (p1297) Порог частоты вращения регулятора Vdc\_min
- r1258 (r1298) Выход регулятора Vdc

### 9.2.3 Автоматика повторного включения (WEA)

#### Описание

Автоматика повторного включения предназначена для автоматического повторного включения установленного устройства, отключившегося из-за минимального напряжения в сети или сбоя в сети. При этом автоматически подтверждаются имеющиеся предупреждения, и привод вновь автоматически запускается.

Возможны два случая повторного пуска привода.

- Привычный пуск привода, начинающийся из состояния останова.
- и пуск двигателя с помощью функции "улавливания". Для приводов с малыми моментами инерции и нагрузки, позволяющие приводу останавливаться в пределах секунд, например, приводы насосов с водяным столбом, рекомендуется пуск из состояния останова.

---

#### УКАЗАНИЕ

Для приводов с большими моментами инерции (например, приводы вентиляторов) можно дополнительно активировать функцию "улавливания», которая позволяет подключаться к еще работающему двигателю.

---



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если r1210 установлено на значение >1, повторный пуск двигателя может осуществляться автоматически без выдачи команды включения.

При длительном сбое в сети и активированной автоматике повторного включения ( $r1210 > 1$ ) привод может длительное время простаивать и ошибочно приниматься за отключенный.

Поэтому при входе в зону привода в этом состоянии возможны смертельные случаи или тяжелые травмы, или материальный ущерб.

---

#### Параметр

- r1210 Автоматика повторного включения Режим
- r1211 Автоматика повторного включения Попытки пуска
- r1212 Автоматика повторного включения Время ожидания Попытка пуска
- r1213 Автоматика повторного включения Контроль Восстановление напряжения в сети

#### Настройки

Чтобы при повторном включении привода двигатель не подключать в оппозиции фазе, вначале необходимо выждать время размагничивания двигателя ( $t = 2,3 \times$  постоянная времени намагничивания двигателя). Данное время выжидается до того, как будет разблокирован преобразователь и на двигатель будет подано напряжение.

## 9.2.4 Улавливание

### Описание

Функция «Улавливание» (разблокировка с помощью p1200) предоставляет возможность подключения преобразователя к еще работающему двигателю. При включении преобразователя без улавливания на работающей машине в двигателе не создавался бы поток. Поскольку двигатель без потока не создает вращающего момента, возможно отключение из-за тока перегрузки (F07801).

Улавливание вначале определяет частоту вращения привода, с помощью которой инициализируется U/f-управление или векторное регулирование. В результате выполняется синхронизация частоты преобразователя с частотой двигателя.

При «стандартном» подключении преобразователя предполагается, что двигатель стоит, преобразователь ускоряет двигатель из состояния останова и разгоняет по частоте вращения до заданного значения. Однако во многих случаях такие условия не имеются.

Возможны два случая:

- a.) Привод вращается в результате внешних воздействий, например, поток воды в приводах насосов или тяга воздуха в приводах вентиляторов. Причем привод может также вращаться против направления вращения.
- b.) Привод вращается в результате произошедшего до этого отключения, например, ОТКЛ 2 или сбоя в сети. Из-за накопленной в ветви привода кинетической энергии привод медленно выбегает. (Пример: вытяжной вентилятор с высоким моментом инерции и резко идущей вниз характеристикой нагрузки в нижнем диапазоне частоты вращения).

Пуск улавливания осуществляется вне зависимости от выбранной настройки (p1200).

- после восстановления напряжения в сети при активированной автоматике повторного включения
- после отключения с помощью команды ОТКЛ2 (импульсная блокировка) при активированной автоматике повторного включения
- при подаче команды включения

---

### УКАЗАНИЕ

Функцию «Улавливание» необходимо использовать в тех случаях, когда двигатель по возможности еще работает или приводится в движение нагрузкой. В противном случае происходят отключения из-за тока перегрузки (F7801)

---

### УКАЗАНИЕ

- Повышенное значение параметра p1203 (коэффициент скорости поиска) приводит к более пологой кривой поиска и в результате к длительному времени поиска. Пониженное значение имеет обратный эффект.
  - «Улавливание» может способствовать незначительному ускорению привода на двигателях с малым моментом инерции.
  - Для групповых приводов не следует активировать «улавливание» в связи с различными характерами выбега отдельных двигателей.
-

### 9.2.4.1 Улавливание без датчика

В зависимости от параметра p1200 по истечении времени развозбуждения p0347 запускается улавливание с максимальной частотой вращения поиска  $n_{\text{Such,max}}$  (смотрите Рис. 9-5).

$$n_{\text{Such,max}} = 1,25 \cdot n_{\text{max}}(p1082)$$

Порядок улавливания для U/f-управления или векторного регулирования различный.

- U/f-характеристика ( $p1300 < 20$ ):  
Благодаря скорости поиска, которая определяется параметром p1203, снижается частота поиска в зависимости от тока двигателя. При этом запоминается параметризуемый ток поиска p1202. Если частота поиска находится рядом с частотой ротора, то возникает минимум тока. В завершение при найденной частоте осуществляется намагничивание двигателя. При этом выходное напряжение в течение времени намагничивания (p0346) увеличивается до значения напряжения, которое определяется по U/f-характеристике (смотрите Рис. 9-5).
- Векторное регулирование без датчика частоты вращения:  
Определение частоты вращения двигателя происходит с помощью согласующего регулирующего контура частоты вращения электрической модели двигателя. При этом вначале запоминается ток поиска (p1202), после чего запускается регулятор, исходя из максимальной частоты поиска. Динамика регулятора изменяется с помощью коэффициента скорости поиска (p1203). При достаточно малой погрешности согласующего регулятора частоты вращения продолжается намагничивание, продолжительность которого устанавливается в p0346.

По истечении времени намагничивания p0346 датчик разгона устанавливается на фактическое значение частоты вращения, а двигатель – на текущую заданную частоту.

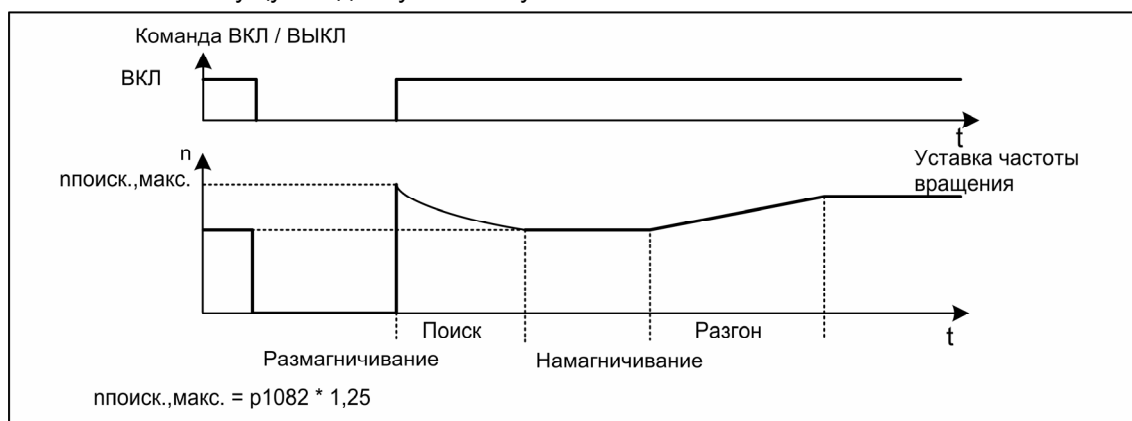


Рис. 9-5 Улавливание



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При активированном «улавливании» (p1200) привод, несмотря на останов и заданное значение 0, может ускоряться током поиска.

Поэтому при входе в рабочую зону двигателей в этом состоянии возможны смертельные случаи или тяжелые травмы, или материальный ущерб.

### 9.2.4.2 Улавливание с датчиком

Порядок улавливания для U/f-управления или векторного регулирования различный.

- U/f-характеристика ( $p1300 < 20$ ):  
Технология такая же, как и улавливание без датчика (смотрите 9.2.4.1)
- Векторное регулирование с датчиком частоты вращения:  
Поскольку частота вращения непосредственно известна, возможно сразу же продолжать с намагничивания при соответствующей частоте.  
Продолжительность процесса намагничивания указана в p0346. По истечении времени намагничивания датчик разгона устанавливается на фактическое значение частоты вращения, а двигатель – на текущую заданную частоту вращения.



---

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При активированном «улавливании» (p1200) привод, несмотря на останов и заданное значение 0, может ускоряться током поиска.

Поэтому при входе в рабочую зону двигателей в этом состоянии возможны смертельные случаи или тяжелые травмы, или материальный ущерб.

---

### 9.2.4.3 Параметр

- p1200 Улавливание Режим работы
  - 0: Улавливание не активно
  - 1: Улавливание всегда активно Пуск в направлении заданного значения
  - 2: Улавливание активно после: включения, ошибки, ОТКЛ2, пуска в направлении заданного значения
  - 3: Улавливание активно после: включения, ошибки, ОТКЛ2. Пуск в направлении заданного значения
  - 4: Улавливание всегда активно Пуск только в направлении заданного значения
  - 5: Улавливание активно после: включения, ошибки, ОТКЛ2. Пуск только в направлении заданного значения
  - 6: Улавливание активно после: ошибки, ОТКЛ2, пуска в направлении заданного значения
- p1202 Улавливание Ток поиска
- p1203 Улавливание Скорость поиска
- r1204 Улавливание U/f-управление Статус
- r1205 Улавливание Векторное регулирование Статус



## 9.2.5 Переключение двигателя

### 9.2.5.1 Описание

Переключение записи данных двигателя используется, например, для:

- Переключение между различными двигателями
- Согласование данных двигателя

### 9.2.5.2 Пример переключения между двумя двигателями

#### Предпосылки

- Завершен первый ввод в эксплуатацию.
- 2 записи данных двигателя (MDS),  $p0130 = 2$
- 2 записи данных привода (DDS),  $p0180 = 2$
- 2 цифровых выхода для управления вспомогательными контакторами
- 2 цифровых входа для контроля вспомогательных контакторов
- 1 цифровой вход для выбора записи
- 2 вспомогательных контактора с вспомогательными контактами (1 замыкатель)
- 2 контактора двигателя с принудительно управляемыми вспомогательными контактами (1 размыкатель, 1 замыкатель)

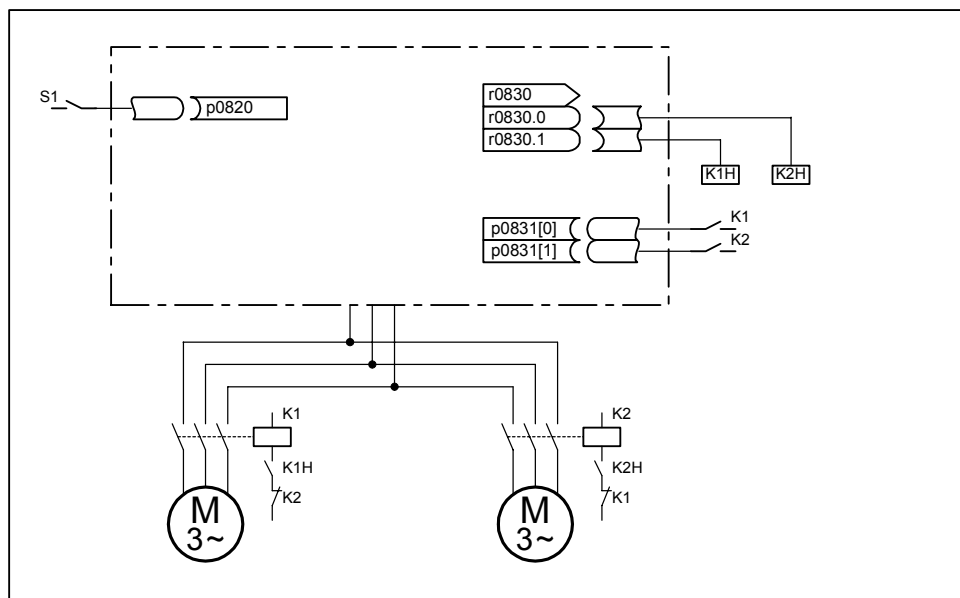


Рис. 9-6 Пример переключения двигателей

Таблица 9-1 Настройки для примера переключения двигателя

Параметр	Настройки	Примечание
p0130	2	Конфигурирование 2 MDS
p0180	2	Конфигурирование 2 DDS
p0186[0..1]	0, 1	MDS присваиваются DDS.
p0820	Цифровой вход Выбор DDS	Выбирается цифровой вход для переключения двигателя посредством выбора DDS. Кодировка бинарная (p0820 = бит 0 и т.д.).
p0821 - p0824	0	
p0826[0..1]	1, 2	Любые различные номера означают различную тепловую модель
p0827[0..1]	0, 1	Присвоение бита p0830 для MDS. Если, например, p0827[0] = 0, то при выборе MDS0 посредством DDS0 устанавливается бит p0830.0.
p0830.0 и p0830.1	Цифровые выходы Вспомогательные контакторы	Цифровые выходы для вспомогательных контакторов присваиваются битам.
p0831[0..1]	Цифровые входы Вспомогательные контакторы	Цифровые входы для эхо контакторов присваиваются контакторам двигателя.
p0833[0..1]	0, 0	За управление включением контакторов и импульсное гашение отвечает привод.

### Порядок переключения двигателя

1. Импульсное гашение:  
Перед выбором новой записи данных привода с помощью p0820 - p0824 необходимо провести импульсное гашение.
2. Размыкание контактора двигателя:  
Контактор двигателя 1 размыкается r0830 = 0 и устанавливается бит статуса «Переключение двигателя активно» (r0835.0).
3. Переключение записи данных привода:  
Активируется затребованная запись (r0051 = текущая активная запись, r0837 = затребованная запись).
4. Управление контактором двигателя:  
После эхо (контактор двигателя разомкнут) контактора двигателя 1 устанавливается соответствующий бит r0830, и начинается управление контактором двигателя 2.
5. Разрешить импульсы:  
После эхо (контактор двигателя замкнут) контактора двигателя 2 сбрасывается бит «Переключение записи данных двигателя активно» (r0835.0), и разрешаются импульсы. Переключение двигателя завершено.

### 9.2.5.3 Функциональная схема

FP 8565 Записи данных привода (Drive Data Set, DDS)

FP 8575 Motordatensätze (Motor Data Set, MDS)

### 9.2.5.4 Параметр

- r0051 Antriebsdatensatz DDS wirksam
- r0130 Количество записей данных двигателя (MDS)
- r0180 Количество записей данных привода (DDS)
- r0186 Номер записи данных двигателя (MDS)
- r0819[0...2] Копировать запись данных привода DDS
- r0820 BI: выбор записи данных привода бит 0
- r0821 BI: выбор записи данных привода бит 1
- r0822 BI: выбор записи данных привода бит 2
- r0823 BI: выбор записи данных привода бит 3
- r0824 BI: выбор записи данных привода бит 4
- r0826 Переключение двигателя Номер двигателя
- r0827 Переключение двигателя Статус Номер бита
- r0828 Переключение двигателя Эхо
- r0830 Переключение двигателя Статус
- r0831 Переключение двигателя Эхо контактора
- r0833 Переключение двигателя Конфигурация

## 9.2.6 Характеристика трения

### Описание

Характеристика трения предназначена для компенсации момента трения двигателя и рабочей машины. Характеристика трения позволяет управлять регулятором частоты вращения с упреждением и оптимизирует характеристику слежения.

Для характеристики используются по 10 опорных точек. Координаты каждой опорной точки описываются параметром частоты вращения (p382x) и параметром вращающего момента (p383x) (опорная точка 1 = p3820 и p3830).

### Свойства

- Для отображения характеристики трения имеется 10 опорных точек.
- Автоматическая функция поддерживает запись характеристики (запись характеристики).
- Коннекторный выход (r3841) может соединяться как момент трения (p1569).
- Возможна активация и деактивация характеристики трения (p3842)

### Ввод в эксплуатацию

В p382x занесены частоты вращения для измерения в зависимости от максимальной частоты вращения p1082 во время первого ввода в эксплуатацию. Их можно изменять в соответствии с требованиями.

С помощью p3845 возможна активация автоматической записи характеристики трения (Record). В этом случае запись характеристики осуществляется с последующей разблокировкой.

Возможны следующие настройки:

- p3845 = 0      Запись характеристики трения деактивировано
- p3845 = 1      Запись характеристики активирована Любое направление вращения

Характеристика трения регистрируется в обоих направлениях вращения. Выводится среднее значение результата из положительных и отрицательных измерений и записывается в p383x.

- p3845 = 2      Запись характеристики активирована Направление вращения положительное
- p3845 = 3      Запись характеристики активирована Направление вращения отрицательное



### ОПАСНОСТЬ

При записи характеристики трения привод вызывает движения двигателя, которые развиваются до максимальной частоты вращения двигателя.

Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны работать. Необходимо соблюдать соответствующие меры по технике безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

---

**Функциональная схема**

FP 7010 Характеристика трения

**Параметр**

- p3820 Характеристика трения Значение p0
- ...
- p3839 Характеристика трения Значение M9
- r3840 Характеристика трения Состояние
- r3841 Характеристика трения Выход
- p3842 Характеристика трения Активация
- p3845 Запись характеристики трения Активация

## 9.2.7 Повышение выходной частоты

### 9.2.7.1 Описание

Для применений, когда требуется повышенная выходная частота, по обстоятельствам необходимо повышать частоту импульсов силового модуля.

Также может потребоваться изменение частоты импульсов во избежание возникновения возможных резонансов.

Поскольку с повышением частоты импульсов возрастают коммутационные потери, для расчета привода необходимо учитывать коэффициент ухудшения параметров для выходного тока.

После повышения частоты импульсов новые выходные токи автоматически записываются в расчет защиты силового блока.

#### УКАЗАНИЕ

Использование синусного фильтра (опция L15) необходимо выбирать с помощью  $r0230 = 3$  при вводе в эксплуатацию. Благодаря такой настройке частота импульсов устанавливается жестко на 4 кГц или 2,5 кГц и не может быть изменена.

### 9.2.7.2 Частоты импульсов, установленные на заводе

С помощью частот импульсов, установленных на заводе и перечисленных ниже, возможно обеспечение указанных максимальных выходных частот.

Таблица 9-2 Максимальные выходные частоты для установленных на заводе частот импульсов

Мощность преобразователя [кВт]	Заводская установка частоты импульсов [кГц] <sup>1)</sup>	Максимальная выходная частота [Гц]
<b>Сетевое напряжение, 3-фазный перем. ток, 380 В – 480 В</b>		
110 – 250	2	160
315 – 900	1,25	100
<b>Сетевое напряжение, 3-фазный перем. ток, 500 В – 600 В</b>		
110 – 1000	1,25	100
<b>Сетевое напряжение, 3-фазный перем. ток, 660 В – 690 В</b>		
75 – 1500	1,25	100

Время считывания для входов и выходов клеммной колодки заказчика TM31 на заводе установлено на 4000 мксек, которое одновременно является нижним пределом.

<sup>1)</sup> Предустановленная частота импульса является одновременно минимальным значением.

### 9.2.7.3 Повышение частоты импульсов

#### Описание

Повышение частоты импульсов между заводскими предварительными установками и максимально устанавливаемой частотой импульсов регулируется почти плавно.

После ввода нужной новой частоты импульсов в р0113 выполняется проверка, возможна ли установка указанной частоты импульсов.

1. Для этого нужное значение вставляется в следующую формулу:

$$X = \frac{0,5}{p0113} \times 1000 \mu s.$$

Если результат «X» является целочисленным кратным относительно 1,25 мксек., значение принимается, если нет, появляется предупреждение A1224 «Частота импульсов не допустима».

2. Для получения допустимого значения для р0113 поможет следующий расчет:

- Результат «X» необходимо поделить на 1,25 мксек. и полученный результат округлить до следующего целого числа.
- Данный результат необходимо вновь помножить на 1,25 мксек. и путем инверсии выше указанной формулы преобразовать в рекомендуемую частоту импульсов.
- Рекомендуемую частоту импульсов необходимо округлить до 3 десятичных знаков и записать в параметр р0113.

3. В завершение время считывания клеммной колодки заказчика ТМ31 (р4099[x]) необходимо установить на целочисленное кратное число времени считывания р0115[0].

При этом необходимо учитывать нижний предел диапазона настройки.

#### Пример

Заводская настройка: 1,25 кГц, нужная частота импульсов: 1,3 кГц

$$1. \frac{0,5}{1,3} \times 1000 \mu s = 384,61538461 \mu s$$

не является целочисленным кратным 1,25 мксек., не принимается.

2. Расчет р0113:

$$- \frac{384,61538461 \mu s}{1,25 \mu s} = 307,692307688 \Rightarrow 308$$

$$- 308 \times 1,25 \mu s = 385 \mu s \Rightarrow r0114[1] = \frac{0,5}{385} \times 1000 \text{ kHz} = 1,2987 \text{ kHz}$$

$$- p0113 = 1,299 \text{ kHz}$$

$$3. p0115[0] = 385 \mu s \Rightarrow p4099[0] = p4099[1] = p4099[2] = 11 \times 385 \mu s = 4235 \mu s$$

### Порядок настройки для выше указанного примера

1. Установите привод на импульсную блокировку
2. DO1 (CU320): p0009 = 3 (Конфигурация базы привода)
3. DO2 (VECTOR): p0112 = 0 (Эксперт)
4. DO2 (VECTOR): p0113 = 1,299 кГц -> значение принимается
5. DO3 (TM31): p0112 = 0 (Эксперт)
6. DO3 (TM31): p4099[0] = p4099[1] = p4099[2] = 4235 -> значения не принимаются
7. DO1 (CU320): p0009 = 0 -> выполняются расчеты, затем выполняется пуск из разогретого состояния.

---

#### УКАЗАНИЕ

Описанный пример касается только SINAMICS G150 без опции G61 и без параллельного включения. Для опции G61 необходимо выполнить шаги 5 и 6 дополнительно для DO4 (2-я TM31).

Для шкафов SINAMICS G150 с параллельным включением необходимо выполнить шаги 3 и 4 для DO2 (VECTOR, левая часть шкафа) и DO3 (VECTOR, правая часть шкафа). После этого необходимо выполнить шаги 5 и 6 для DO4 (TM31) и при необходимости для DO5 (2-я TM31).

---

### 9.2.7.4 Максимальные выходные частоты в результате повышения частоты импульсов

Благодаря целочисленному увеличению базовой частоты импульсов с учетом коэффициентов ухудшения параметров возможно достижение следующих выходных частот:

Таблица 9-3 Максимальные выходные частоты в результате повышения частоты импульсов

Частота импульсов [кГц]	Максимальная выходная частота [Гц]
1,25	100
2	160
2,5	200
4	320 <sup>1)</sup>
5	400 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Максимальная выходная частота ограничена средствами регулирования значением 300 Гц.



### 9.2.7.5 Параметр

- p0009 Ввод устройства в эксплуатацию Фильтр параметров
- p0112 Время считывания Предварительная настройка p0115
- p0113 Выбор минимальной частоты импульсов
- p0115 Время считывания
- p1800 Частота импульсов
- p4099 ТМ31 Входы/выходы Время считывания

## 9.2.8 Время работы (Счетчик времени работы)

### Общее время работы системы

Общее время работы системы отображается в r2114. Индекс 0 отображает время работы системы в миллисекундах, по достижении 86.400.000 мсек. (24 часа) значение сбрасывается. Индекс 1 отображает время работы системы в днях.

При выключении значение сохраняется.

После включения приводного устройства счетчик продолжает подсчет со значения, сохраненного при последнем выключении.

### Относительное время работы системы

Относительное время работы системы с момента последнего POWER ON отображается в r0969. Значение указывается в миллисекундах, спустя 49 дней счетчик переполняется.

### Фактическое время работы двигателя

Время работы двигателя отображается в r0650 в часах. Счетчик запускается при импульсной разблокировке. При отмене импульсной разблокировки счетчик останавливается, а значение сохраняется.

Условием для сохранения значения является CU320 с номером для заказа 6SL3040-....-0AA1 и версии C или выше.

С помощью r0651 = 0 счетчик деактивируется.

По достижении периода техобслуживания, установленного в r0651, вызывается неисправность F01590. После выполнения техобслуживания двигателя необходимо установить новый период для техобслуживания.

### Счетчик времени работы вентилятора

Индикация отработанного времени вентилятора в силовом блоке осуществляется в r0251.

Число отработанных часов в данном параметре можно сбрасывать только до 0 (например, после замены вентилятора).

Продолжительность работы вентилятора записывается в r0252.

За 500 часов до достижения этого числа выдается предупреждение A30042.

С помощью r0252 = 0 контроль деактивируется.

## 9.2.9 Режим имитации

### Описание

Режим имитации в первую очередь позволяет имитировать привод без подключенного двигателя и без напряжения промежуточного контура. При этом необходимо помнить, что режим имитации может быть активирован только при фактическом напряжении промежуточного контура 40 В. Если напряжение выше данного порога, режим имитации отменяется, и появляется сообщение о неисправности F07826.

С помощью режима имитации можно протестировать коммуникацию с главной автоматикой. Если привод должен сообщать также фактические значения, необходимо следить за тем, чтобы он во время режима имитации был переключен на режим без датчика (U/f). В результате можно заранее без двигателя протестировать такие крупные блоки программного обеспечения SINAMICS, как канал заданного значения, управление процессом, коммуникация, технологические функции и т.д.

Другой случай применения – тестирование работоспособности силового блока. Прежде всего тестирование необходимо для устройств мощностью выше 75 кВт (690 В) и 110 кВт (400 В) после ремонта управления силовых полупроводников. Это осуществляется путем подачи малого напряжения постоянного тока (например, 12 В) для напряжения промежуточного контура, после чего устройство включается, и разрешаются импульсы. Должна обеспечиваться возможность для проверки всех образцов импульсов записей управления программного обеспечения.

То есть программное обеспечение должно обеспечивать включение импульсов и выход на различные частоты. Без датчика частоты вращения это осуществляется традиционно с помощью U/f-управления или регулированием частоты вращения без датчика.

---

### УКАЗАНИЕ

В режиме имитации деактивированы следующие функции:

- Идентификация данных двигателя
- Идентификация данных двигателя во время вращения без датчика
- Идентификация положения полюса

При U/f-управлении и векторном регулировании без датчика улавливание не осуществляется.

---

### Ввод в эксплуатацию

Режим имитации активируется с помощью  $p1272 = 1$ , при этом должны соблюдаться следующие требования:

- Первый ввод в эксплуатацию должен быть завершен (предварительный выбор: стандартный асинхронный двигатель).
- Напряжение промежуточного контура должно быть в пределах 40 В (учитывайте допуск регистрации промежуточного контура).

Во время режима имитации выдается предупреждение A07825 (Активирован режим имитации).

### Параметр

- p1272 Режим имитации

## 9.2.10 Реверсирование направления

### Описание

Реверсирование направления предназначено для изменения направления вращения подключенного двигателя без изменения при этом заданных и фактических значений частоты вращения, а также заданных и фактических значений вращающего момента.

Реверсирование направления может осуществляться только в состоянии ввода двигателя в эксплуатацию.

Для каждой записи данных привода может устанавливаться разное реверсирование направления.

---

### УКАЗАНИЕ

При переключении записи данных привода с разными установками реверсирования направления и при импульсной разблокировке выдается сообщение о неисправности F7434.

Осуществленное реверсирование направления может контролироваться по параметру r0069 (фазные токи) и r0089 (фазное напряжение).

### Функциональная схема

FP 4704, 4715	Обработка датчика
FP 6730, 6731	Регулирование тока

### Параметр

- r0069 Фазные токи
- r0089 Фазное напряжение
- p1821 Реверсирование направления

## 9.2.11 Переключение единиц измерения

### Описание

С помощью переключения единиц измерения параметры и величины процессов для входа и выхода могут переключаться на соответствующую систему единиц (единицы измерения США или относительные величины (%)).

При переключении единиц измерения применяются следующие граничные условия:

- Переключение единиц измерения возможно только для Drive Object "VECTOR".
- Параметры фирменной таблички преобразователя или двигателя могут переключаться на единицы систем SI/США, но не в относительные значения.
- После изменения параметра переключения все параметры, закрепленные за зависимой от него группой единиц измерения, изменяются вместе на новую единицу измерения.
- Для отображения технологических величин в технологическом регуляторе существует параметр для выбора технологических единиц (p0595).
- При переключении единиц измерения на относительные величины и последующем изменении опорной величины значение в %, записанное в параметре, не изменяется.

Пример:

- Постоянная частота вращения 80 % при опорной частоте вращения 1500 1/мин соответствует значению 1200 1/мин.
- При изменении опорной частоты вращения на 3000 1/мин значение 80 % сохраняется и теперь соответствует 2400 1/мин.

### Переключение единиц измерения

Переключение единиц измерения возможно с помощью AOP30 и STARTER.

- Переключение единиц измерения с помощью AOP30 осуществляется немедленно. После изменения соответствующего параметра соответствующие значения отображаются в новой выбранной единице измерения.
- При обслуживании с помощью STARTER переключение единиц измерения может осуществляться только в офлайн-режиме в маске конфигурации соответствующего объекта привода. Новые единицы измерения отображаются лишь после выполнения Download («Загрузить проект в целевую систему») и затем Upload («Загрузить проект в PG»).

### Группы единиц измерения

Каждый переключаемый параметр закреплен за какой-то группой единиц измерения, которая в зависимости от группы может переключаться в определенных пределах.

В списке параметров в справочнике списков такое закрепление можно найти для каждого параметра.

Таблица 9-4 Группы единиц измерения: переключение с помощью р0100, переключение возможно при р0010 = 1

Группа единиц измерения	Единицы измерения для р0100 =		Опорная величина для %
	0	1	
14_2	W	л.с.	--
14_6	кВт	л.с.	--

Таблица 9-5 Группы единиц измерения: переключение с помощью р0349, переключение возможно при р0010 = 5

Группа единиц измерения	Единицы измерения для р0349 =		Опорная величина для %
	1	2	
15_1	мгн	%	$\frac{1000 \times p0304}{2 \times \pi \times \sqrt{3} \times p0305 \times p0310}$
16_1	ом	%	$\frac{p0304}{\sqrt{3} \times p0305}$

Таблица 9-6 Группы единиц измерения: переключение с помощью р0505, переключение возможно при р0010 = 5

Группа единиц измерения	Единицы измерения для р0505 =				Опорная величина для %
	1	2	3	4	
2_1	Гц	%	Гц	%	p2000
2_2	kHz	%	kHz	%	p2000
3_1	1/мин	%	1/мин	%	p2000
5_1	В	%	В	%	p2001
5_2	В	%	В	%	p2001
5_3	В	%	В	%	p2001
6_1	mA	%	mA	%	p2002
6_2	A	%	A	%	p2002
7_1	Нм	%	lbf * ft	%	p2003
7_2	Нм	Нм	lbf * ft	lbf * ft	--
14_1	Вт	%	л.с.	%	r2004
14_5	кВт	%	л.с.	%	r2004
14_10	кВт	кВт	л.с.	л.с.	--
21_1	°C	°C	°F	°F	--
21_2	K	K	°F	°F	--
22_1	м/сl	м/сl	ft/sl	ft/sl	--
23_1	В –сек./м	В –сек./м	Vs/ft	Vs/ft	--
25_1	кгмл	кгмл	lbftl	lbftl	--
26_1	м/si	м/si	ft/si	ft/si	--
27_1	кг	кг	lb	lb	--
28_1	Нм/А	Нм/А	lbf * ft /A	lbf * ft /A	--

**Параметр**

- p0100 Стандарт двигателя IEC/NEMA
- p0349 Выбор системы единиц измерения Данные эквивалентных схем двигателя
- p0505 Выбор системы единиц измерения
- p0595 Выбор технологической единицы измерения
- p0596 Опорная величина технологической единицы измерения

## 9.3 Расширенные функции

### 9.3.1 Технологический регулятор

#### 9.3.1.1 Описание

С помощью функционального модуля «Технологический регулятор» возможно осуществление простых функций регулирования, например:

- Регулирование уровня заполнения
- Регулирование температуры
- Регулирование компенсации
- Регулирование давления
- Регулирование потока
- Простое регулирование без выше стоящего управления
- Регулирование тяги

Технологический регулятор изготовлен в виде регулятора PID. При этом дифференциатор может включаться в канал рассогласования или в канал фактического значения (заводская настройка). Составляющая P, I и D может настраиваться отдельно.

Значение 0 вызывает выключение соответствующей составляющей. Ввод заданных значений возможен через два коннекторных входа. Заданные значения могут масштабироваться с помощью параметров (p2255 и p2256).

С помощью датчика разгона в канале заданного значения возможна настройка времени разгона/возврата заданного значения посредством параметров (p2257 и p2258). Канал заданного и фактического значения имеет сглаживающее звено, время сглаживания устанавливается с помощью параметров (p2261 и p2265).

Заданные значения могут задаваться посредством отдельных постоянных заданных значений (p2201 - p2215), потенциометр двигателя или полевой шины (например, PROFIBUS).

Питание на управление с упреждением подается через коннекторный вход.

Выход может масштабироваться с помощью параметра (p2295) Он может ограничиваться с помощью параметров (p2291 и p2292) и свободно соединяться с помощью коннекторного выхода (r2294).

Фактическое значение может подпитываться, например, через аналоговый вход TM31.

Если с точки зрения техники и регулирования требуется использование регулятора PID, то в отличие от заводской настройки составляющая D включается в дифференциал заданного и фактического значения (p2263 = 1). Это всегда требуется в том случае, если составляющая D должна быть активной также при изменениях управляющих величин. Активация составляющей D осуществляется только при p2274 > 0.



### 9.3.1.2 Ввод в эксплуатацию

Активация функционального модуля «Технологический регулятор» возможна при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.16.

#### Функциональная схема

- FP 7950 Технологический регулятор – Постоянные значения
- FP 7954 Технологический регулятор – Потенциометр двигателя
- FP 7958 Технологический регулятор – Регулирование

### 9.3.1.3 Пример регулирования уровня заполнения

Поставлена задача поддерживать постоянный уровень заполнения в емкости.

Задача выполняется с помощью насоса с регулируемой частотой вращения вместе с датчиком для контроля уровня заполнения.

Уровень заполнения определяется с помощью аналогового входа (например, AI0 TM31) и передается на технологический регулятор. Заданное значение уровня заполнения установлено в постоянном заданном значении. Вытекающие из них величины для регулирования служит заданным значением для регулятора частоты вращения.

В этом примере используется терминальный модуль TM31.

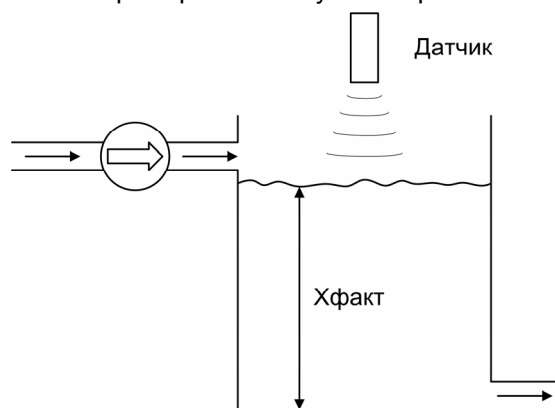


Рис. 9-7 Регулирование уровня заполнения: применение

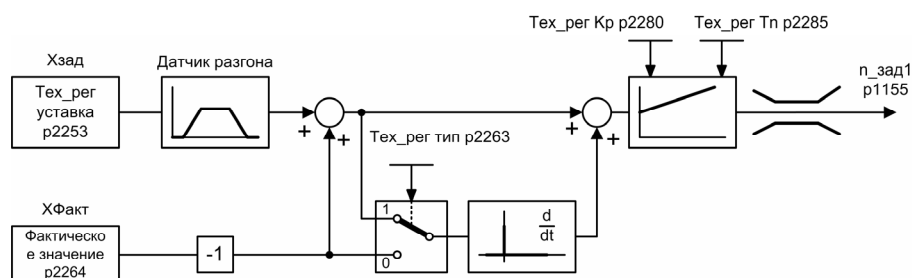


Рис. 9-8 Регулирование уровня заполнения: структура регулятора

Важные параметры для регулирования:

- p1155 = r2294 n\_зад1 после HLG [FP 3080]
- p2253 = r2224 Заданное значение технологического регулятора активно с помощью FSW [FP 7950]
- p2263 = 1 Составляющая D в сигнале ошибки [FP 7958]
- p2264 = r4055 Сигнал фактического значения ХФакт через AI0 TM31 [FP 9566]
- p2280 = Kp Определить путем оптимизации
- p2285 = Tn Определить путем оптимизации
- p2200 = 1 Разблокировать технологический регулятор

### 9.3.2 Функция байпаса

#### Описание

Функция байпаса работает путем управления двумя контакторами через цифровые выходы преобразователя и обрабатывает эхо контакторов через цифровые входы (например, через TM31). Такое включение позволяет эксплуатировать двигатель с помощью преобразователя или непосредственно от сети. Управление контакторами осуществляется с помощью преобразователя, эхо-сигналы установок контакторов должны возвращаться к преобразователю.

Байпасная схема может быть осуществлена в двух видах:

- без синхронизации двигателя с сетью и
- с синхронизацией двигателя с сетью.

Для любых видов байпаса применяется следующее:

- При отмене одного из сигналов управляющего слова «ОТКЛ2» или «ОТКЛ3» также всегда отключается байпас.
- Исключение из этого:  
Байпасный выключатель при необходимости может быть заблокирован выше стоящей системой управления таким образом, что преобразователь будет отключен полностью (т.е. включая регулирующую электронику), в то время как двигатель будет работать от сети.  
Блокировка контактора выполняется со стороны оборудования.
- При повторном пуске преобразователя после POWER OFF обрабатывается состояние контакторов байпаса. В результате преобразователь может после разгона перейти непосредственно в состояние «Готов к включению и байпас». Это возможно только в том случае, если байпас активируется с помощью управляющего сигнала ( $r1267.0 = 1$ ,  $r1267.1 = 0$ ,  $r1267.2 = 0$ ), и после разгона все еще подается управляющий сигнал ( $r1266$ ).
- Переход преобразователя в состояние «Готов к включению и байпас» после разгона имеет более высокий приоритет, чем автоматика повторного включения.
- Контроль температуры двигателя с помощью термодатчика активен, когда преобразователь находится в одном из двух состояний «Готов к включению и байпас» или «Готов к работе и байпас».
- Оба контактора двигателя должны быть предназначены для включения под нагрузкой.

---

#### УКАЗАНИЕ

Примеры, указанные в следующих описаниях, представляют собой только принципиальные схемы для объяснения основного принципа работы. Конкретные схемы включения (контакторы, защитные устройства) должны быть рассчитаны в соответствии с предприятием.

---

## Предпосылка

Функция байпаса возможна только при регулировании частоты вращения без датчика ( $p1300 = 20$ ) или U/f-управлении ( $p1300 = 0...19$ ) и при использовании асинхронного двигателя.

## Ввод в эксплуатацию функции байпаса

Функция байпаса является составной частью функционального модуля «Технологический регулятор», которая может быть активирована при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра  $r0108.16$ .

### 9.3.2.1 Байпас с синхронизацией и перекрытием ( $p1260 = 1$ )

#### Описание

При активации «Байпас с синхронизацией и перекрытием ( $p1260 = 1$ )» синхронизированный двигатель переходит на сеть и вновь отходит от этого режима. Во время переключения оба контактора K1 и K2 какое-то время одновременно замкнуты (phase lock synchronization).

При этом дроссель предназначен для отключения от напряжения преобразователя и сети,  $uk$ -значение дросселя составляет  $10\% \pm 2\%$ .

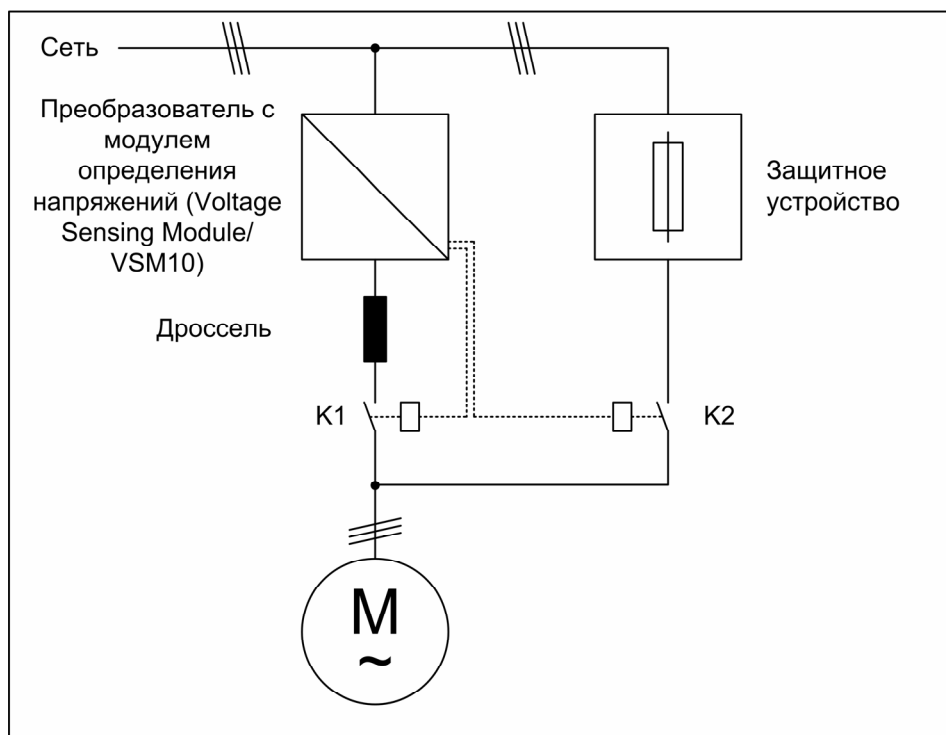


Рис. 9-9 Схема байпаса с синхронизацией и перекрытием

## Активация

Активация функции байпаса с синхронизацией и перекрытием ( $p1260 = 1$ ) может быть выполнена только с помощью управляющего сигнала, активация с помощью порога частоты вращения или неисправности невозможна.

## Параметризация

После активации функции байпаса с синхронизацией и перекрытием ( $p1260 = 1$ ) необходима еще настройка следующих параметров:

Рис. 9-7 Настройка параметров для функции байпаса с синхронизацией и перекрытием

Параметр	Описание
$p1266 =$	Настройка управляющего сигнала
$p1269[0] =$	Источник сигнала для эха контактора К1
$p1269[1] =$	Источник сигнала для эха контактора К2
$p1273 = 1$	Эхо для сигнала «Преобразователь Замкнуть байпасный выключатель» необходимо установить на «1».
$p3800 = 1$	Для синхронизации используются внутренние напряжения.
$p3802 = r1261.2$	Активация синхронизации включается функцией байпаса.

## Порядок передачи

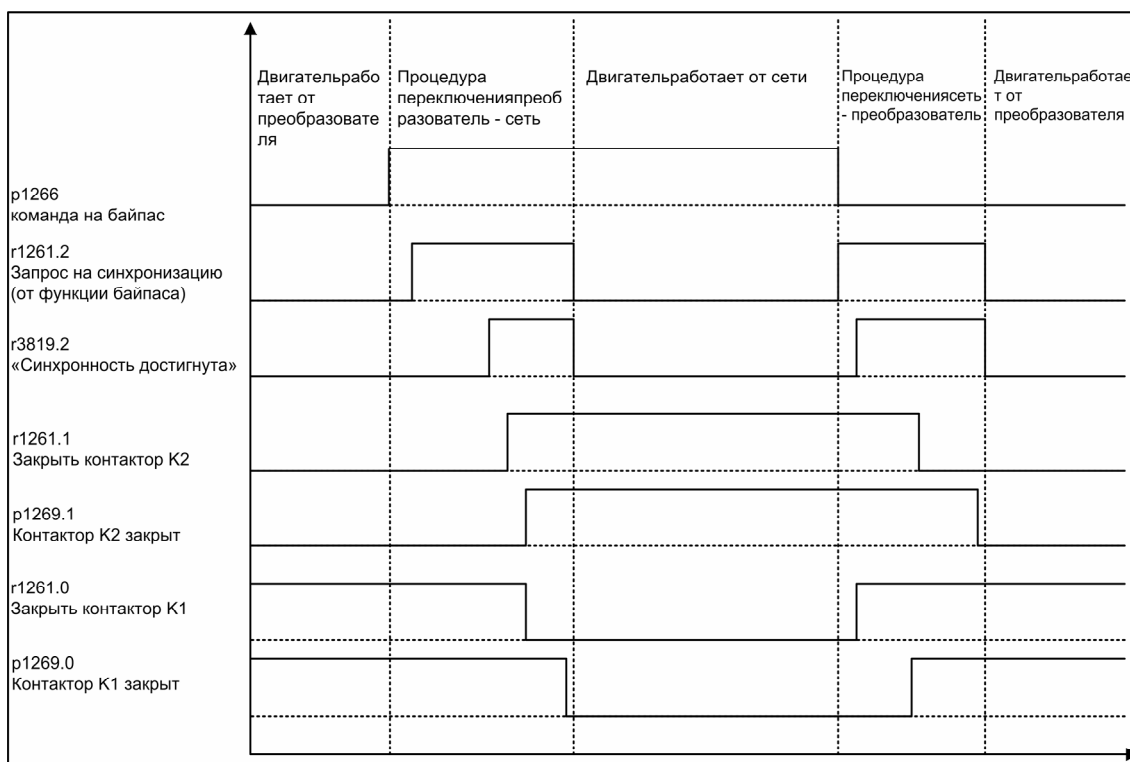


Рис. 9-10 Схема сигнала Байпас с синхронизацией и перекрытием

Переход двигателя на сеть  
(управление контактором K1 и K2 осуществляется преобразователем)

- Исходное состояние следующее: контактор K1 замкнут, контактор K2 разомкнут и двигатель работает от преобразователя.
- Устанавливается управляющий бит «Команда Байпас» (r1266) (например, выше стоящей автоматикой).
- Функция байпаса устанавливает бит управляющего слова «Синхронизация» (r1261.2).
- Поскольку бит устанавливается в то время, когда работает преобразователь, начинается процесс синхронизации «Переход двигатель на сеть».
- После выполненной синхронизации двигателя с частотой, напряжением и положением фаз сети алгоритм синхронизации сообщает данное состояние (r3819.2).
- Механизм байпаса обрабатывает этот сигнал и замыкает контактор K2 (r1261.1 = 1). Обработка сигнала осуществляется внутренне, соединение ВICO не требуется.
- После эха (r1269[1] = 1) контактора K2 о состоянии «замкнут» контактор K1 размыкается, и преобразователь блокирует импульсы. Преобразователь находится в состоянии «Готов к работе и байпас».
- Если на этом этапе отменить команду включения, преобразователь переходит в состояние «Готов к включению и байпас». Если имеются соответствующие контакторы, преобразователь отделяется от сети и промежуточный контур разряжается.

Отход двигателя от работы от сети осуществляется в обратном порядке.  
К началу процесса контактор K2 замкнут, а контактор K1 разомкнут.

- Гасится управляющий бит «Команда Байпас» (например, выше стоящей автоматикой).
- Функция байпаса устанавливает бит управляющего слова «Синхронизация».
- Импульсы разрешаются. Поскольку «синхронизация» устанавливается перед «разрешением импульсов», преобразователь интерпретирует это как команду отвести двигатель от сети и взять его на себя.
- После выполненной синхронизации преобразователя с частотой, напряжением и положением фаз сети алгоритм синхронизации сообщает это состояние.
- Механизм байпаса обрабатывает этот сигнал и замыкает контактор K1. Обработка сигнала осуществляется внутренне, соединение ВICO не требуется.
- После эха контактора K1 о состоянии «замкнут» контактор K2 размыкается, и двигатель вновь начинает работу от преобразователя.

### 9.3.2.2 Байпас с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2)

При активации «Байпас с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2)» контактор K2, подлежащий замыканию, замыкается лишь тогда, когда контактор K1 разомкнут (anticipatory type synchronization). Положение фазы напряжения двигателя перед синхронизацией необходимо установить таким образом, чтобы перед сетью было «опережение», с которым необходима синхронизация; это осуществляется путем настройки заданного значения синхронизации (p3809). В результате торможения двигателя в течение короткого времени, когда оба контактора разомкнуты, при замыкании контактора K2 устанавливается разность фаз и частот равная приблизительно нулю.

Из-за затрат времени на определение заданного значения синхронизации (p3809) можно отказаться от использования дросселя расцепления.

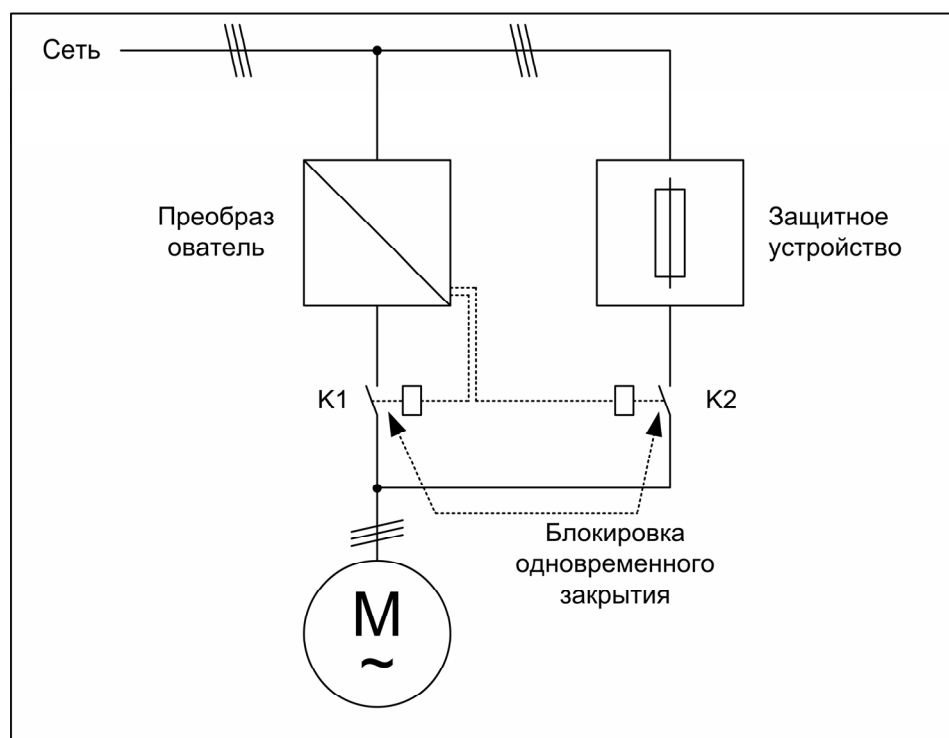


Рис. 9-11 Схема байпаса с синхронизацией без перекрытия

#### Активация

Активация функции байпаса с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2) может быть выполнена только с помощью управляющего сигнала, активация с помощью порога частоты вращения или неисправности невозможна.

## Параметризация

После активации функции байпаса с синхронизацией без перекрытия ( $p1260 = 2$ ) необходима еще настройка следующих параметров:

Рис. 9-8 Настройка параметров для функции байпаса с синхронизацией без перекрытия

Параметр	Описание
$p1266 =$	Настройка управляющего сигнала
$p1269[0] =$	Источник сигнала для эха контактора K1
$p1269[1] =$	Источник сигнала для эха контактора K2
$p1273 = 1$	Эхо для сигнала «Преобразователь Замкнуть байпасный выключатель» необходимо установить на «1».
$p3800 = 1$	Для синхронизации используются внутренние напряжения.
$p3802 = r1261.2$	Активация синхронизации включается функцией байпаса.

### 9.3.2.3 Байпас без синхронизации ( $p1260 = 3$ )

#### Описание

При переходе двигателя на сеть контактор K1 размыкается (после блокировки импульсов преобразователем), затем выжидается время разблокировки двигателя, после чего контактор K2 замыкается, в результате чего двигатель может работать от сети.

Из-за несинхронизированного включения двигателя при подключении проходит переходный ток, который должен быть учтен при проектировании защитного устройства (смотрите Рис. 9-12).

При переходе двигателя от сети к преобразователю вначале размыкается контактор K2, и после времени развозбуждения замыкается контактор K1. После этого преобразователь захватывает вращающийся двигатель, и он начинает работать от преобразователя.

При этом контактор K2 должен быть предназначен для включения под индуктивной нагрузкой.

Контакторы K1 и K2 должны быть заблокированы от одновременного замыкания.



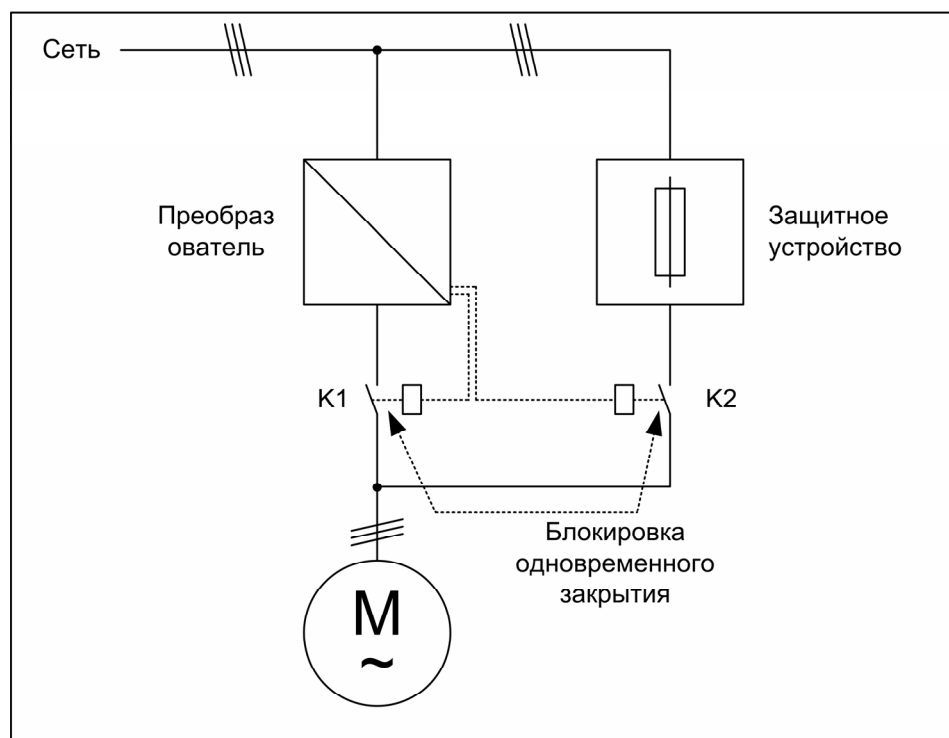


Рис. 9-12 Схема Байпас без синхронизации

## Активация

Активация байпаса без синхронизации ( $p1260 = 3$ ) может вызываться с помощью следующих сигналов ( $p1267$ ):

- Байпас с помощью управляющего сигнала ( $p1267.0 = 1$ ):  
Включение байпаса вызывается с помощью цифрового сигнала ( $p1266$ ), например, выше стоящей автоматикой. При отмене цифрового сигнала по истечении времени выдержки отключения байпаса ( $p1263$ ) происходит переключение на режим работы с преобразователем.
- Байпас при пороге частоты вращения ( $p1267.1 = 1$ ):  
По достижении определенной частоты вращения идет переключение на байпас, т.е. преобразователь используется в качестве пускового преобразователя. Условие для подключения байпаса: заданное значение частоты вращения больше порога частоты вращения байпаса ( $p1265$ ). Переключение на режим с преобразователем осуществляется тогда, когда заданное значение (на входе датчика разгона,  $r1119$ ) падает ниже порога частоты вращения байпаса ( $p1265$ ). Благодаря условию заданное значение  $>$  опорного значения предотвращается активация байпаса сразу же после переключения на режим работы с преобразователем, если фактическая частота вращения все еще выше порога частоты вращения байпаса ( $p1265$ ).

Величины времени байпаса, времени выключения байпаса, частоты вращения байпаса и источника команд для переключения настраиваются с помощью параметров.

## Параметризация

После активации функции байпаса без синхронизации (p1260 = 3) необходима еще настройка следующих параметров:

Рис. 9-9 Настройка параметров для функции байпаса с синхронизацией и перекрытием

Параметр	Описание
p1262 =	Настройка нерабочего времени байпаса
p1263 =	Настройка нерабочего времени отключенного байпаса
p1264 =	Настройка времени выжидания байпаса
p1265 =	Настройка порога частоты вращения при p1267.1 = 1
p1266 =	Настройка управляющего сигнала при p1267.0 = 1
p1267.0 = p1267.1 =	Настройка сигнала срабатывания функции байпаса
p1269[1] =	Источник сигнала для эха контактора K2
p1273 = 1	Эхо для сигнала «Преобразователь Замкнуть байпасный выключатель» необходимо установить на «1».
p3800 = 1	Для синхронизации используются внутренние напряжения.
p3802 = r1261.2	Активация синхронизации включается функцией байпаса.

### 9.3.2.4 Функциональная схема

FP 7020 Синхронизация

### 9.3.2.5 Параметр

Функция байпаса

- r1260 Байпас Конфигурация
- r1261 СО/ВО: Байпас Управляющее слово/Слово состояния
- r1262 Байпас Нерабочее время
- r1263 Выключение байпаса Время выжидания
- r1264 Байпас Время выжидания
- r1265 Байпас Порог частоты вращения
- r1266 VI: Байпас Управляющий сигнал
- r1267 Байпас Источник Конфигурация
- r1268 VI: Байпас Управляющий сигнал
- r1269 VI: Байпас Выключатель Эхо Источник сигнала
- r1273 VI: Преобразователь Замкнуть выключатель байпаса

Синхронизация

- r3800 Синхр-Сеть-Привод Активация
- r3801 Синхр-Сеть-Привод Номер объекта привода
- r3802 VI: Синхр-Сеть-Привод Разблокировка
- r3803 СО/ВО: Синхр-Сеть-Привод Управляющее слово
- r3804 СО: Синхр-Сеть-Привод Целевая частота
- r3805 СО: Синхр-Сеть-Привод Разность частот
- r3806 Синхр-Сеть-Привод Разность частот Пороговое значение
- r3808 СО: Синхр-Сеть-Привод Разность фаз
- r3809 Синхр-Сеть-Привод Заданное значение фаз
- r3811 Синхр-Сеть-Привод Ограничение частоты
- r3812 СО: Синхр-Сеть-Привод Корректирующая частота
- r3813 Синхр-Сеть-Привод Синхронность фаз Пороговое значение
- r3814 СО: Синхр-Сеть-Привод Разность напряжений
- r3815 Синхр-Сеть-Привод Разность напряжений Пороговое значение
- r3816 CI: Синхр-Сеть-Привод Фактическое значение напряжения  
 $U_{12} = U_1 - U_2$
- r3817 CI: Синхр-Сеть-Привод Фактическое значение напряжения  
 $U_{23} = U_2 - U_3$
- r3819 СО/ВО: Синхр-Сеть-Привод Слово состояния

### 9.3.3 Расширенное управление торможением

#### 9.3.3.1 Описание

Функциональный модуль «Расширенное управление торможением» позволяет комплексно управлять торможением, например, для останова двигателя и работы.

Тормоз управляется следующим образом, последовательность представляет собой приоритетность:

- с помощью параметра p1215
- с помощью бинекторных параметров p1219[0..3] и p0855
- посредством обнаружения останова
- с помощью коннекторного соединения Пороговое значение

#### 9.3.3.2 Ввод в эксплуатацию

Активация функционального модуля «Расширенное управление торможением» возможна при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.14.

Параметр p1215 должен быть установлен на "3", а тормоз управляться посредством цифрового выхода на клеммной колодке заказчика TM31.

#### Функциональная схема

FP 2704	Обнаружение останова
FP 2707	Установить и снять тормоз
FP 2711	Сигнальные выходы

#### 9.3.3.3 Примеры

##### Выход на установленный тормоз

При включении заданное значение сразу же разрешается (если имеются другие разрешения), даже в том случае, если тормоз еще не снят (p1152 = 1). Заводскую настройку p1152 = r0899.15 при этом необходимо отключить. Вначале привод создает момент вращения относительно установленного тормоза; тормоз снимается лишь в том случае, когда момент вращения двигателя или ток двигателя (p1220) превысят порог тормоза 1 (p1221).

Такая конфигурация применяется, например, в том случае, когда привод соединяется с лентой, находящейся под натяжением (демпфер в стальной индустрии).

**Экстренный тормоз**

В случае экстренного торможения необходимо одновременно электрическое и механическое торможение. Это может быть достигнуто использованием ОТКЛЗ в качестве сигнала для включения экстренного торможения.

p1219[0] = r0898.2 (ОТКЛЗ на "Немедленно установить на тормоз").

Это типичный случай применения, например, для каландр, режущих инструментов, ходовых механизмов и прессов.

### 9.3.4 Расширенные контрольные функции

#### 9.3.4.1 Описание

С помощью функционального модуля «Расширенные контрольные функции» возможны следующие дополнительные контрольные функции:

- Контроль заданного значения частоты вращения:  $|n_{\text{зад}}| \leq p2161$
- Контроль заданного значения частоты вращения:  $n_{\text{зад}} > 0$
- Контроль нагрузки

#### Описание контроля нагрузки

Данная функция позволяет контролировать передачу усилия между двигателем и рабочей машиной. Типичные случаи применения, например, клиновые ремни, плоские ремни или цепи, которые надеты на шкивы или звездочки ведущих и ведомых валов и при этом передают окружную скорость и окружные усилия. При этом при контроле нагрузки может обнаруживаться как блокировка рабочей машины, так и обрыв передачи усилия. При контроле нагрузки сравнивается текущая кривая частоты вращения/вращающего момента с программируемой кривой частоты вращения/вращающего момента (p2182 – p2190). Если текущее значение находится вне запрограммированного поля допуска, то в зависимости от параметра p2181 вызывается сообщение о неисправности или предупреждение. Задержка сообщения о неисправности или предупреждения может осуществляться с помощью параметра p2192. Благодаря этому избегаются ложные аварийные сигналы, вызываемые кратковременным переходным состоянием.

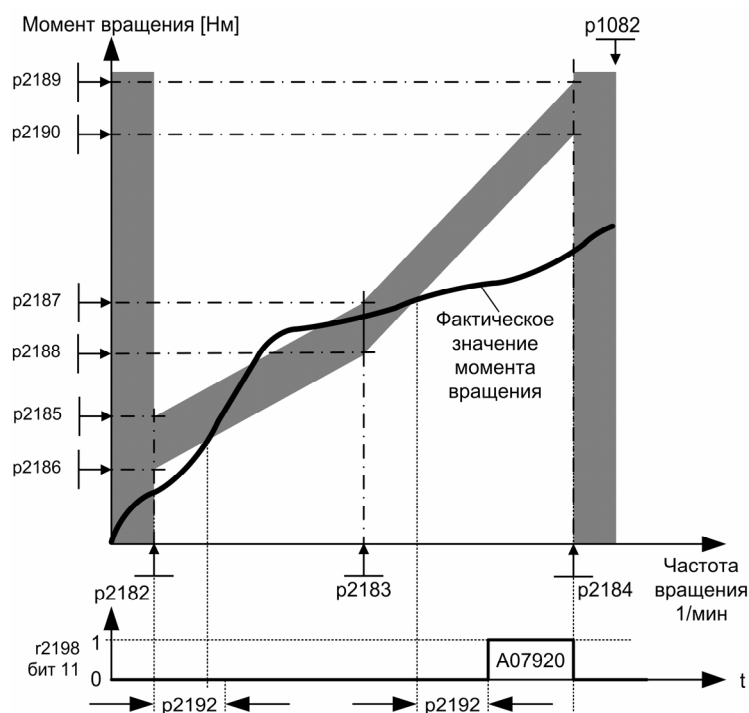


Рис. 9-13 Контроль нагрузки (p2181 = 1)

### 9.3.4.2 Ввод в эксплуатацию

Активация функционального модуля «Расширенные контрольные функции» возможна при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.17.

#### Функциональная схема

FP 8010 Сообщения о частоте вращения

FP 8013 Контроль нагрузки

## 9.4 Контрольные и защитные функции

### 9.4.1 Общая защита силового блока

#### Описание

Силовые блоки SINAMICS оснащены обширной защитой силовых компонентов.

Таблица 9-10 Общая защита силовых блоков

Защита от	Защитные меры	Реакция
Ток нагрузки <sup>2)</sup>	Контроль с помощью двух порогов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Превышен первый порог</li> <li>• Превышен второй порог</li> </ul>	A30031, A30032, A30033 Сработало ограничение тока фазы. Пульсация в соответствующей фазе блокируется на время импульсов. При слишком частом превышении происходит F30017 -> ОТКЛ2 F30001 "Ток нагрузки" -> ОТКЛ2
Перенапряжение <sup>2)</sup>	Сравнение напряжения промежуточного контура с порогом отключения аппаратного средства	F30002 "Перенапряжение" -> ОТКЛ2
Минимальное напряжение <sup>2)</sup>	Сравнение напряжения промежуточного контура с порогом отключения аппаратного средства	F30003 "Минимальное напряжение" -> ОТКЛ2
Короткое замыкание <sup>2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Второй порог контроля на токе перегрузки</li> <li>• <math>U_{ce}</math>-контроль модуля IGBT</li> </ul>	F30001 "Ток нагрузки" -> ОТКЛ2 F30022 "Контроль $U_{ce}$ " -> ОТКЛ2
Короткое замыкание на землю	Контроль суммы всех фазовых токов	После превышения порога в r0287: F30021 "Силовой блок: Короткое замыкание на землю" -> ОТКЛ2  Указание: Сумма всех фазовых токов отображается в r0069[6], для работы значение в r0287[1] должно быть установлено больше чем сумма фазовых токов при неисправной изоляции.
Обнаружение исчезновения сетевой фазы <sup>1)</sup>		F30011 "Исчезновение сетевой фазы в главной цепи" -> ОТКЛ2

<sup>2)</sup> Пороги контроля жестко запрограммированы в преобразователе и не могут быть изменены пользователем.



## 9.4.2 Тепловой контроль и реагирование на перегрузки

### Описание

Первоочередная задача при тепловом контроле силового блока заключается в обнаружении критических состояний. После превышения порогов предупреждения имеются возможности в ответ выполнить настройки параметров, позволяющие продолжать эксплуатацию (например, на пониженной мощности) и предотвращающие немедленное отключение. Однако при этом возможности для настройки параметров представляют собой только вмешательство в пороги выключения, которые не могут быть изменены со стороны пользователя.

Имеются следующие тепловые контроли:

- $i^2t$  –контроль – A07805 – F30005  
 $i^2t$  –контроль предназначен для защиты компонентов, имеющих по сравнению с полупроводниками большую тепловую постоянную времени. Перегрузка в отношении  $i^2t$  имеется в том случае, если нагрузка преобразователя r0036 отображает значение больше 100 % (нагрузка в % относительно номинального режима).
- Температура радиатора – A05000 – F30004  
Контроль температуры радиатора r0037 силовых полупроводников (IGBT).
- Температура чипа– A05001 – F30025  
Между запирающим слоем IGBT и радиатором могут возникать серьезные разности температур. Эти разности учитываются и контролируются с помощью температуры чипа r0037.

При возникновении перегрузки на одном из этих трех контролей вначале идет предупреждение. Параметр порога предупреждения r0294 (ilt-контроль) может настраиваться относительно значений отключения.

### Пример

Порог предупреждения для контроля температуры чипа установлен на заводе на 15 °С, для контроля температуры радиатора и приточного воздуха на 5 °С. То есть температура 15 °С или 5 °С ниже порога отключения вызывают предупреждение «Перегрев, перегрузка».

Одновременно с предупреждением начинается ответная реакция с настройкой параметров с помощью r0290. Возможными ответными реакциями при этом являются:

- Уменьшение частоты импульсов (r0290 = 2, 3)  
Это очень эффективный метод для снижения потерь в силовом блоке, поскольку коммутационные потери составляют очень высокую долю от общих потерь. Во многих случаях применения можно устанавливать допуски на временное уменьшение частоты импульсов в пользу сохранения процесса.  
Недостаток:  
Из-за уменьшения частоты импульсов увеличивается пульсация тока, последствием чего может стать увеличение гребня момента на вале двигателя (при малом моменте инерции) и повышение уровня шума. Уменьшение частоты импульсов не влияет на динамику регулирующего контура тока, поскольку время считывания регулирования тока остается постоянным!

- Уменьшение выходной частоты (p0290 = 0, 2)  
Данный вариант выгоден в том случае, когда снижение частоты импульсов нежелательно или частота импульсов уже установлена на минимальный уровень. Кроме того, нагрузка должна иметь характеристику по аналогии с вентилятором, т.е. квадратичная характеристика вращающего момента при убывающей частоте вращения. Уменьшение выходной частоты вызывает при этом заметное уменьшение выходного тока преобразователя и также приводит к уменьшению потерь в силовой части.
- Отсутствие уменьшения (p0290 = 1)  
Данную опцию следует выбирать в тех случаях, когда не подходит ни уменьшение частоты импульсов, ни уменьшение выходного тока. При этом после превышения порога предупреждения преобразователь не меняет свою рабочую точку, и привод может продолжать эксплуатироваться до достижения значения отключения. По достижении порога отключения преобразователь отключается с сообщением о неисправности «Перегрев, перегрузка». Однако время для отключения не определено и зависит от размеров перегрузки. Возможно изменение только порога предупреждения для получения предупреждения раньше времени и при необходимости вмешательства в рабочий процесс извне (например, уменьшение нагрузки, понижение температуры окружающей среды).

### Функциональная схема

FP 8014    Тепловой контроль Силовой блок

### Параметр

- r0036    Силовой блок Перегрузка
- r0037    Температуры Силовой блок
- p0290    Реагирование силового блока на перегрузку
- p0294    Порог предупреждения ilt-перегрузка Силовой блок

### 9.4.3 Защита от блокировки

#### Описание

Сообщение об ошибке «Двигатель заблокирован» выдается лишь в том случае, если частота вращения привода находится ниже настраиваемого порога частоты вращения в  $r2175$ . При векторном регулировании должно также выполняться условие, что регулятор частоты вращения находится у границы, на U/f-управлении должен быть достигнут предел тока.

По истечении выдержки включения  $r2177$  создается сообщение «Двигатель заблокирован» и сообщение о неисправности F7900.

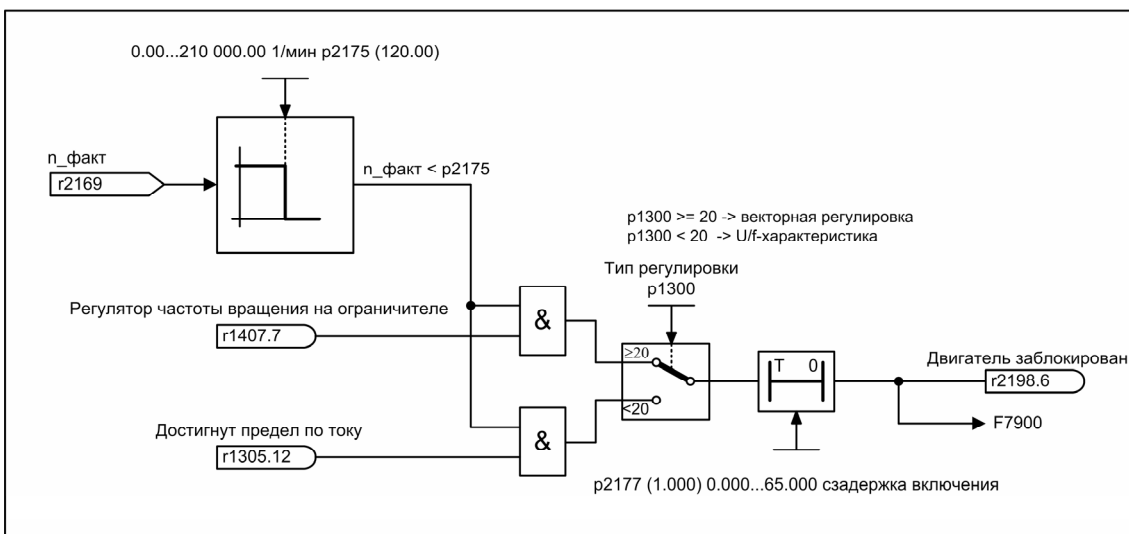


Рис. 9-14 Защита от блокировки

#### Функциональная схема

FP 8012 Сообщения и контроль

#### Параметр

- $r2175$  Порог частоты вращения Двигатель заблокирован
- $r2177$  Время выдержки Двигатель заблокирован

### 9.4.4 Защита от опрокидывания (только для векторного регулирования)

#### Описание

Если при регулировании частоты вращения с датчиком превышает порог частоты вращения для обнаружения опрокидывания, установленный в p1744, то в этом случае устанавливается r1408.11 (согласование частоты вращения с рассогласованием частоты вращения).

Если в диапазоне малых частот вращения (меньше p1755 x p1756) превышает пороговое значение ошибки, установленное в p1745, то в этом случае устанавливается r1408.12 (опрокинут двигатель).

Если установлен один из двух сигналов, то после времени выдержки в p2178 вызывается сообщение о неисправности F7902 (опрокинут двигатель).

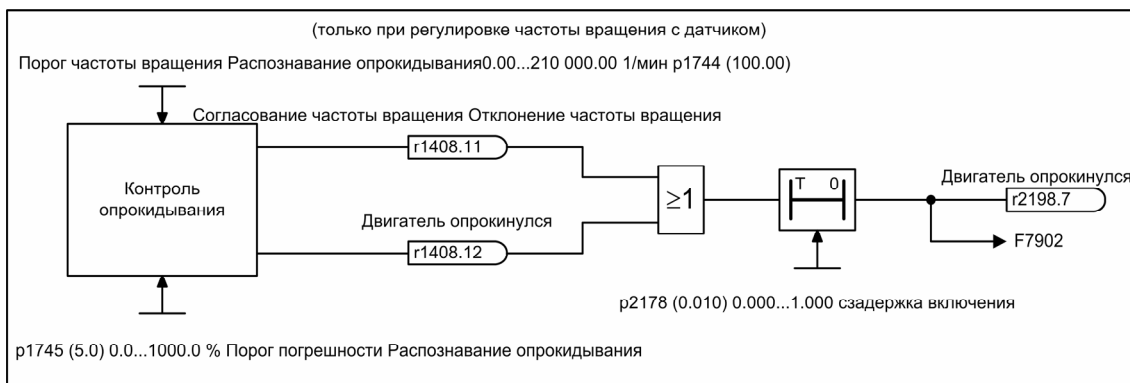


Рис. 9-15 Защита от опрокидывания

#### Функциональная схема

- FP 6730 Регулирование тока
- FP 8012 Сообщения и контроль

#### Параметр

- r1408 CO/BO: Регулирующее слово состояния 3
- p1744 Модель двигателя Порог частоты вращения Обнаружение опрокидывания
- p1745 Модель двигателя Пороговое значение ошибки Обнаружение опрокидывания
- p1755 Модель двигателя Частоты вращения переключения Режим без датчика
- p1756 Модель двигателя Частота вращения переключения Гистерезис
- p2178 Время выдержки Двигатель опрокинут

## 9.4.5 Тепловая защита двигателя

### Описание

Первоочередная задача при тепловой защите двигателя заключается в обнаружении критических состояний. После превышения порогов предупреждения имеются возможности в ответ выполнить настройки параметров (p0610), позволяющие продолжать эксплуатацию (например, на пониженной мощности) и предотвращающие немедленное отключение.

Прохождение сигнала показано на схеме 902.

- Защита может эффективно выполняться также и без датчика температуры (p4100 = 0). При этом температуры различных частей двигателя (статор, пакет, ротор) определяются косвенным с помощью модели температуры.
- Благодаря подключению датчиков температуры (КТУ84 или РТС100 к клеммной колодке заказчика (ТМ31) клемма X522:7(+)/8(-)) температура на двигателе определяется непосредственно. В результате при повторном включении или после сбоя в сети в распоряжении сразу же появляются точные начальные температуры.

### Регистрация температуры с помощью КТУ

Подключение осуществляется в пропускном направлении диода на клеммной колодке заказчика (ТМ31) к клеммам X522:7 (анод) и X522:8 (катод).

Измеренное значение температуры ограничивается диапазоном  $-48\text{ °C}$  ...  $+248\text{ °C}$  и предоставляется для дальнейшей обработки.

- Настройка типа датчика температуры КТУ: p4100 = 2
- Активация регистрации температуры двигателя через внешний датчик: p0600 = 10
- При достижении порога предупреждения (настраивается с помощью p0604, заводская настройка  $120\text{ °C}$ ) выдается предупреждение A7910.

С помощью параметра p0610 возможна настройка, как должен реагировать привод на выданное предупреждение:

- 0: отсутствие реакции, только предупреждение, отсутствие уменьшения I\_макс
  - 1: предупреждение с уменьшением I\_макс и сообщение о неисправности (F7011)
  - 2: предупреждение и сообщение о неисправности (F7011), отсутствие уменьшения I\_макс
- При достижении порога сообщения о неисправности (настраивается с помощью p0605, заводская настройка  $155\text{ °C}$ ) в зависимости от настройки в p0610 выдается сообщение о неисправности F7011.

## Регистрация температуры с помощью РТС

Подключение осуществляется к клеммной колодке заказчика (ТМ31), клемма X522:7/8. Пороговое значение для переключения на предупреждение или сообщение о неисправности составляет 1650 Ω. При превышении порога осуществляется переход с искусственно созданного значения температуры –50 °С на +250 °С, и данное значение передается на дальнейшую обработку.

- Настройка типа датчика температуры КТУ: р4100 = 1
- Активация регистрации температуры двигателя через внешний датчик: р0600 = 10
- После срабатывания РТС выдается предупреждение А7910.
- По истечении времени ожидания в р0606, вызывается сообщение о неисправности F7011.

## Контроль датчика на обрыв провода или короткое замыкание

Если контролируемое значение температуры двигателя находится вне предусмотренного диапазона –50 °С ... +250 °С, значит, имеется обрыв провода или короткое замыкание на кабеле датчика, выдается предупреждение А07915 «Предупреждение Ошибка датчика температуры». По истечении времени ожидания в р0607 вызывается сообщение о неисправности F07016 «Неисправность Ошибка датчика температуры».

Сообщение о неисправности F07016 может выключаться с помощью р0607 = 0. Если подключен асинхронный двигатель, привод продолжает работу с рассчитанными данными тепловой модели двигателя.

При обнаружении, что установленный в р0600 датчик температуры двигателя не подключен, выдается предупреждение А07820 «Датчик температуры не подключен».

## Функциональная схема

FP 8016 Неисправности и предупреждения – Память неисправностей  
FP 9576 ТМ31 –Обработка температуры КТУ/РТС  
FP 9577 ТМ31 –Контроль датчика КТУ/РТС

## Параметр

- р0600 Датчик температуры двигателя для контроля
- р0604 Перегрев двигателя Порог сообщения о неисправности
- р0605 Перегрев двигателя Порог предупреждения
- р0606 Перегрев двигателя Уровень времени
- р0607 Ошибка датчика температуры Уровень времени
- р0610 Перегрев двигателя Реакция при превышении
- р4100 Обработка температуры Тип датчик

■

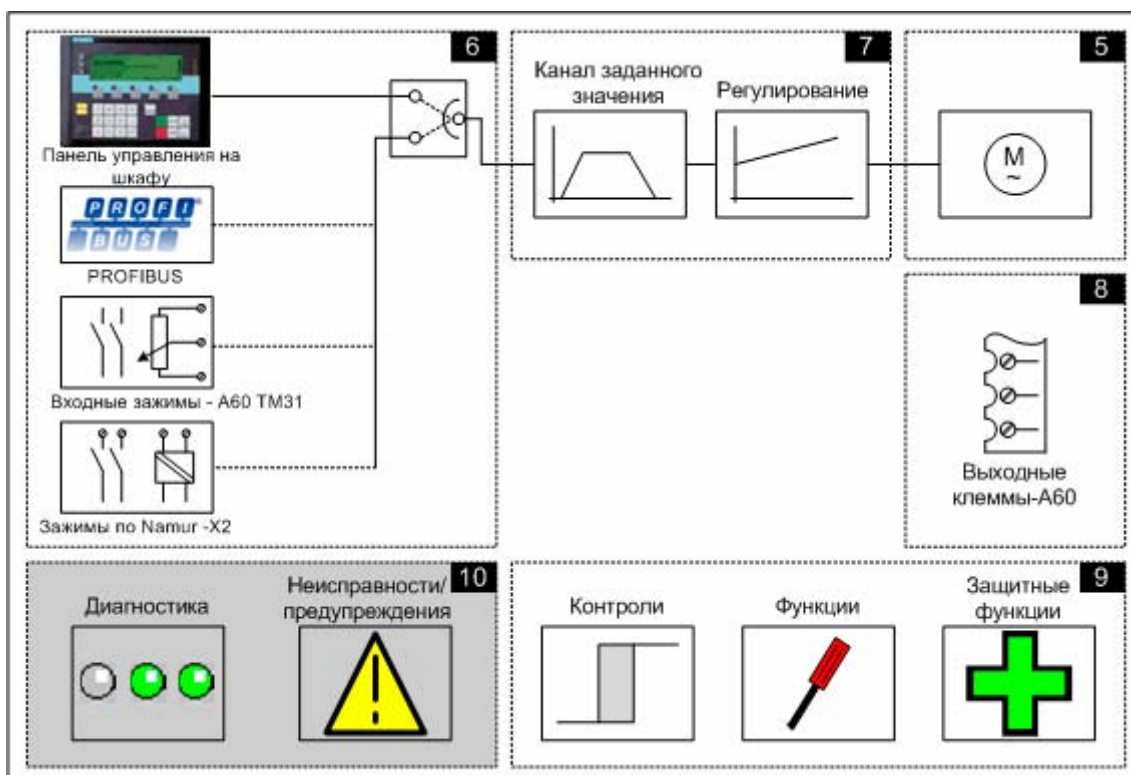
# Диагностика / Неисправности и предупреждения

# 10

## 10.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются:

- Указания по устранению возможных причин неисправности
- Служба сервиса и поддержки компании Siemens AG



## 10.2 Диагностика

### Описание

В данном разделе описаны методы подхода для локализации причин неисправностей и необходимые для устранения меры.

#### УКАЗАНИЕ

При возникновении ошибок или неисправностей на шкафном устройстве необходимо тщательно проверить возможные причины и принять соответствующие меры. При невозможности выявления причин ошибок или при обнаружении неисправных деталей необходимо связаться с сервисной службой филиала Siemens по месту вашего нахождения или торговым предприятием и точно описать суть ошибки.

### 10.2.1 Диагностика с помощью светодиодов

#### Модуль регулирования CU320 (-A10)

Таблица 10-1 Описание светодиодов модуля CU320

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
RDY (готовый к работе)	---	ВЫКЛ.	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и состоится циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
		Мигает с частотой 2 Гц	Запись на карту компакт-флэш.
	Красный	Светится постоянно	Имеется по крайней мере одна неисправность этого компонента.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Не вставлена карта компакт-флэш. Ошибка загрузки (например, встроенное ПО не может быть загружено в ОЗУ).
	Зеленый Красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Блок управления 320 готов к работе. Однако на устройстве нет лицензии для программных средств
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Встроенное ПО не может быть загружено в ОЗУ.
		Мигает с частотой 2 Гц	Ошибка циклического избыточного кода (CRC) встроенного ПО



Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
DP1 (PROFIBUS - циклическая работа)	---	ВЫКЛ.	Циклическая коммуникация (еще) не состоялась. Указание: PROFIBUS готов к коммуникации, если блок управления готов к коммуникации (см. светодиод RDY).
	Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация состоит.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Циклическая коммуникация состоит еще не полностью. Возможные причины: • Мастер не передает заданные значения. • При работе с тактовой синхронизацией мастер не передает Global Control (GC) или сигнал функционирования мастера.
	Красный	Светится постоянно	Циклическая коммуникация была прервана.
OPT (опция)	---	ВЫКЛ.	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска Компонент не готов к работе. Отсутствует вставная плата «Option Board» или соответствующий объект привода не создан.
	Зеленый	Светится постоянно	Вставная плата "Option Board" готова к работе.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Зависит от применяемой вставной платы "Option Board".
	Красный	Светится постоянно	Имеется по крайней мере одна неисправность этого компонента. Вставная плата «Option Board» не готова (например, после включения).
MOD	---	ВЫКЛ.	Зарезервировано

### Клеммная колодка заказчика TM31 (-A60)

Таблица 10-2 Описание светодиодов TM31

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
RDY	---	ВЫКЛ.	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и состоит циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Красный	Светится постоянно	Имеется по крайней мере одна неисправность этого компонента.
	Зеленый Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Проводится загрузка встроенного ПО.

	Зеленый Оранжевый или Красный Оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонентов через светодиод активировано (p0154). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0154 = 1.
--	---	------------------------	--

### Плата Control Interface Board – Интерфейсный модуль в силовом модуле (-U1)

Таблица 10-3 Описание светодиодов платы Control Interface Board

Светодиод, состояние		Описание
H200	H201	
Выкл.	Выкл.	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.
Зеленый	Выкл.	Компонент готов к работе и состоит циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Компонент готов к работе и состоит циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Подается напряжение промежуточного контура.
	Красный	Компонент готов к работе и состоит циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
Красный	---	Имеется по крайней мере одна неисправность этого компонента.
Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый Красный	---	Проводится загрузка встроенного ПО.
Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый Оранжевый или Красный Оранжевый	---	Распознавание компонентов через светодиод активировано (p0124). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вне зависимости от состояния светодиода "H201" всегда может иметься опасное напряжение промежуточного контура.  
Выполнению подлежат предупреждения на компоненте.

**SMC30 – Обработка датчика (-A81)**

Таблица 10-4 Описание светодиодов SMC30

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
RDY	---	ВЫКЛ.	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и состоит циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Красный	Светится постоянно	Имеется по крайней мере одна неисправность этого компонента.
	Зеленый Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Проводится загрузка встроенного ПО.
	Зеленый Оранжевый или Красный Оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонентов через светодиод активировано (p0144). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0144 = 1.
OUT>5 В	---	ВЫКЛ.	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска. Питание измерительной системы ≤ 5 В (только при режиме Готов к работе).
	Оранжевый	Светится постоянно	Имеется питание электроники для измерительной системы. Питание измерительной системы >5 В. <b>Внимание:</b> Необходимо убедиться, чтобы подключенный датчик может работать на напряжении питания 24 В. Работа датчика, предусмотренного для 5 В, от напряжения 24 В может привести к повреждению электроники датчика.

### СВЕ20 – Плата Communication Board Ethernet (опция G33)

Таблица 10-5 Описание светодиодов платы СВЕ20SMC30

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Link Port	---	ВЫКЛ.	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.
	Зеленый	Светится постоянно	Другое устройство подключено к порту x и имеется физическое соединение.
Activity Port	---	ВЫКЛ.	Питание электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.
	Желтый	Светится постоянно	Компонент активен (идет разряжение промежуточного контура с помощью тормозного резистора).
Неисправно сть	---	ВЫКЛ.	Если светодиод Link Port зеленый: СВЕ20 работает безупречно, идет обмен данными для конфигурирования IO-контроллера.
	Красный	Мигает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольное время срабатывания истекло.</li> <li>• Коммуникация оборвалась.</li> <li>• Неправильный IP-адрес</li> <li>• Неправильное проектирование или нет проектирования</li> <li>• Неправильная параметризация.</li> <li>• Неправильное название устройства или оно отсутствует.</li> <li>• IO-контроллер отсутствует/выключен, однако соединение Ethernet имеется.</li> <li>• Другие ошибки СВЕ20</li> </ul>
	Красный	Светится постоянно	Ошибки на шине СВЕ20 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нет физической связи с подсетью/Switch.</li> <li>• Неправильная скорость передачи данных.</li> <li>• Не активирована дуплексная передача</li> </ul>
Синхр	---	ВЫКЛ.	Если светодиод Link Port зеленый: Система задач блока управления не синхронизирована с IRT-циклом. Генерируется внутренний запасной цикл.
	Зеленый	Мигает	Система задач блока управления синхронизировалась с IRT-циклом, и идет обмен данными.
	Зеленый	Светится постоянно	Система задач и MC-PLL синхронизированы с IRT-циклом.

## 10.2.2 Диагностика через параметры

**Все объекты: важные параметры диагностики (подробности смотрите в справочнике списков)**

<b>r0945</b>	<b>Код неисправности</b>
Индикация номера неисправности. Индекс 0 соответствует недавнему случаю неисправности (последняя возникшая неисправность).	

<b>r0949</b>	<b>Значение неисправности</b>
Индикация дополнительной информации к возникшей неисправности. Такая информация требуется для более точной диагностики неисправности.	

<b>r0948</b>	<b>Время появления неисправности в миллисекундах</b>
Индикация системного времени в мсек, когда возникла неисправность.	

<b>r2109</b>	<b>Время устранения неисправности в миллисекундах</b>
Индикация системного времени в мсек, когда неисправность была устранена.	

<b>r2124</b>	<b>Значение предупреждения</b>
Индикация дополнительной информации к появившемуся предупреждению. Такая информация требуется для более точной диагностики предупреждения.	

<b>r2123</b>	<b>Время появления предупреждения в миллисекундах</b>
Индикация системного времени в мсек, когда появилось предупреждение.	

<b>r2125</b>	<b>Время устранения предупреждения в миллисекундах</b>
Индикация системного времени в мсек, когда предупреждение было устранено.	

**CU320: важные параметры диагностики (подробности смотрите в справочнике списков)**

<b>r0002</b>	<b>Индикация работы блока управления</b>
Индикация работы блока управления	

<b>r0018</b>	<b>Версия встроенного ПО блока управления</b>
Индикация версии встроенного ПО блока управления. Параметры индикации версии встроенного ПО других подключенных компонентов даны в описании параметров в справочнике списков.	

<b>r0721</b>	<b>Цифровые входы Фактическое значение на клемме</b>
Индикация фактического значения на клеммах цифрового входа блока управления. Данный параметр отображает фактическое значение без учета режима имитации цифровых входов.	

<b>r0722</b>	<b>Состояние цифровых входов (блок управления)</b>
Индикация состояния цифровых входов блока управления. Данный параметр отображает состояние цифровых входов с учетом режима имитации цифровых входов.	
<b>r0747</b>	<b>Состояние цифровых выходов (блок управления)</b>
Индикация состояния цифровых выходов блока управления. Данный параметр отображает состояние цифровых входов с учетом режима имитации цифровых входов.	
<b>r2054</b>	<b>Состояние Profibus</b>
Индикация состояния интерфейса Profibus	
<b>r9976[0..7]</b>	<b>Системная нагрузка</b>
Индикация системной нагрузки Отдельные значения (вычислительная и циклическая нагрузка) измеряются через короткие промежутки времени, из которых определяется максимальное, минимальное и среднее значение, которые отображаются в соответствующих индексах. Кроме того, отображается степень загрузки памяти данных и программной памяти.	

### Vector: важные параметры диагностики (подробности смотрите в справочнике списков)

<b>r0002</b>	<b>Индикация работы</b>
Значение дает сведения о текущем рабочем состоянии и условиях с целью достижения следующего состояния.	
<b>r0020</b>	<b>Заданное значение частоты вращения, сглаженное</b>
Индикация текущего заданного значения частоты вращения/скорости на входе регулятора частоты вращения/скорости или U/f-характеристики (после интерполятора).	
<b>r0021</b>	<b>Фактическое значение частоты вращения, сглаженное</b>
Индикация сглаженного фактического значения частоты вращения/скорости двигателя.	
<b>r0026</b>	<b>Напряжение промежуточного контура, сглаженное</b>
Индикация сглаженного фактического значения промежуточного контура.	
<b>r0027</b>	<b>Фактическое значение тока Сумма, сглаженное</b>
Индикация сглаженного фактического значения тока.	
<b>r0031</b>	<b>Фактическое значение вращающего момента, сглаженное</b>
Индикация сглаженного фактического значения вращающего момента.	

<b>r0035</b>	<b>Температура двигателя</b>
<p>При r0035 не равно -200.0 °C означает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Данная индикация температуры действительна.</li> <li>• Подключен датчик КТУ.</li> <li>• Для асинхронного двигателя активирована тепловая модель двигателя (r0600 = 0 или r0601 = 0).</li> </ul> <p>При r0035 равно -200.0 °C означает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Данная индикация температуры недействительна (неисправность датчика температуры).</li> <li>• Подключен датчик РТС.</li> <li>• Для синхронного двигателя активирована тепловая модель двигателя (r0600 = 0 или r0601 = 0).</li> </ul>	
<b>r0037</b>	<b>Температуры Силовой блок</b>
Индикация измеренных температур на силовом блоке	
<b>r0046</b>	<b>Привод Отсутствующие разблокировки</b>
Индикация отсутствующих разблокировок, которые предотвращают включение регулирования привода.	
<b>r0049</b>	<b>Запись данных двигателя/датчика активна (MDS, EDS)</b>
Индикация активной записи данных двигателя (MDS) и активных записей данных датчика (EDS).	
<b>r0050</b>	<b>Запись команд активна (CDS)</b>
Индикация активных записей команд (CDS).	
<b>r0051</b>	<b>Запись данных привода активна (DDS)</b>
Индикация активных записей данных привода (DDS).	
<b>r0206</b>	<b>Силовой блок Расчетная мощность</b>
Индикация расчетной мощности силового блока для различных нагрузочных циклов	
<b>r0207</b>	<b>Силовой блок Расчетный ток</b>
Индикация расчетного тока силового блока для различных нагрузочных циклов	
<b>r0208</b>	<b>Силовой блок Номинальное сетевое напряжение</b>
Индикация номинального сетевого напряжения силового блока	

**TM31: важные параметры диагностики (подробности смотрите в справочнике списков)**

<b>r0002</b>	<b>Индикация работы TM31</b>
Индикация работы терминального модуля 31 (TM31)	
<b>r4021</b>	<b>Цифровые входы Фактическое значение на клемме</b>
Индикация фактического значения на клеммах цифрового входа TM31. Данный параметр отображает фактическое значение без учета режима имитации цифровых входов.	
<b>r4022</b>	<b>Состояние цифровых входов</b>
Индикация состояния цифровых входов TM31. Данный параметр отображает состояние цифровых входов с учетом режима имитации цифровых входов.	
<b>r4047</b>	<b>Состояние цифровых выходов</b>
Индикация состояния цифровых выходов TM31. Учитывается инвертирование с помощью r4048.	

**Дополнительные параметры диагностики для шкафных устройств большой мощности (подробности смотрите в справочнике списков)**

На следующих шкафных устройствах имеются дополнительные параметры диагностики, дающие подробную информацию об отдельных силовых модулях при параллельном включении.

- для 3-фазного переменного тока 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0
- для 3-фазного переменного тока 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
- для 3-фазного переменного тока 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0

<b>r7000 - r7322</b>	<b>Специальные параметры для силовых модулей в параллельном включении</b>
--------------------------	---



### 10.2.3 Индикация ошибок и устранение

Шкафное устройство обладает множеством защитных функций, предохраняющих привод в аварийной ситуации от повреждения (неисправности и предупреждения).

#### Индикация неисправностей/предупреждений

Привод извещает о случаях ошибок путем уведомления о соответствующих неисправностях и/или предупреждений на панели управления шкафного устройства. При этом неисправности отображаются путем загорания красного светодиода "FAULT" и появляющейся маски неисправности на дисплее. Благодаря Помощи F1 предлагается информация о причинах и мерах по устранению. С помощью F5-Подтвержд возможно подтверждение сохраненной неисправности.

Имеющиеся предупреждения отображаются миганием желтого светодиода "АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ", и кроме того, отображается соответствующее указание их причины в статусной строке панели управления.

Любая неисправность и предупреждение записываются в буфер неисправностей / буфер предупреждений со временем «поступления». Время поступления соответствует относительному системному времени в миллисекундах (r0969).

#### Что такое неисправность?

Неисправность – это сообщение привода об ошибке или нестандартном (нежелательном) состоянии. Причиной тому может быть внутренняя неисправность преобразователя, а также внешняя неисправность, вызванная, например, контролем температуры обмотки асинхронного двигателя. Неисправности отображаются на дисплее и могут сообщаться через PROFIBUS в вышестоящую систему управления. Дополнительно в заводских настройках используется выход реле с сообщением «Неисправность преобразователя». После устранения причины неисправности необходимо подтвердить сообщение о неисправности.

#### Что такое предупреждение?

Предупреждение – это реакция на ошибочное состояние, обнаруженное приводом, которое не приводит к отключению привода и которое не требуется подтверждать. В соответствии с этим предупреждения подтверждаются автоматически, то есть после исчезновения причины они автоматически сбрасываются.

## 10.3 Обзор неисправностей и предупреждений

Привод извещает о случаях ошибок путем уведомления о соответствующих неисправностях и/или предупреждений. Возможные неисправности или предупреждения собраны в списке неисправностей/предупреждений. В данном списке отображены следующие критерии:

- Номер неисправности/предупреждения об ошибке
- Реакция привода по умолчанию
- Описание возможных причин неисправности/предупреждения
- Описание возможных действий для устранения ошибки
- Подтверждение неисправности по умолчанию после устранения ее причины

---

### УКАЗАНИЕ

Список неисправностей и предупреждений содержится на приложенном к документации компакт-диске!

Там также описаны возможные ответные реакции на ошибки (ОТКЛ1, ОТКЛ2,...).

---

### 10.3.1 "Внешнее предупреждение 1"

#### Причины

Предупредительное сообщение A7850 "Внешнее предупреждение 1" генерируется следующими опциональными защитными устройствами, расположенными в шкафном устройстве:

- Защита двигателя с термистором - предупреждение (опция L83)
- Блок обработки РТ100 (опция L86)

#### Устранение

При уведомлении об ошибке рекомендуются следующие действия:

1. Определите соответствующую причину путем контроля указанных устройств (индикация на дисплее или светодиодах)
2. Проверьте индикацию ошибок соответствующего защитного устройства и определите возникшую ошибку
3. Устраните отображенную ошибку при помощи соответствующего руководства по эксплуатации в закладке "Дополнительные руководства по эксплуатации".

### 10.3.2 "Внешняя неисправность 1"

#### Причины

Сообщение об ошибке F7860 "Внешняя неисправность 1" генерируется следующими опциональными защитными устройствами, расположенными в шкафном устройстве:

- Защита двигателя с термистором - отключение (опция L84)
- Блок обработки PT100 (опция L86)

#### Устранение

При уведомлении об ошибке рекомендуются следующие действия:

1. Определите соответствующую причину путем контроля указанных устройств (индикация на дисплее или светодиодах)
2. Проверьте индикацию ошибок соответствующего защитного устройства и определите возникшую ошибку
3. Устраните отображенную ошибку при помощи соответствующего руководства по эксплуатации в закладке "Дополнительные руководства по эксплуатации".

### 10.3.3 "Внешняя неисправность 2"

#### Причины

Сообщение об ошибке F7861 "Внешняя неисправность 2" генерируется, если имеет место тепловая перегрузка тормозного резистора, подсоединенного к опции L61 или L62, в результате чего сработал термовыключатель. Привод отключается с помощью ОТКЛ2.

#### Способы устранения

Необходимо устранить причину перегрузки тормозного резистора и подтвердить сообщение об ошибке.

### 10.3.4 "Внешняя неисправность 3"

#### Причины

Сообщение об ошибке F7862 "Внешняя неисправность 3" генерируется в том случае, если неисправность вызывается установленным в опции L61 или L62 блоком Braking Unit. Привод отключается с помощью ОТКЛ2.

#### Способы устранения

Необходимо устранить причину перегрузки блока Braking Unit и подтвердить сообщение об ошибке.

## 10.4 Сервисное обслуживание и поддержка

### Справочная линия для сервисного обслуживания и поддержки

Вам нужна помощь и вы не знаете, к кому обратиться. Мы позаботимся о том, чтобы вам оказали оперативную помощь.

Справочная линия обеспечит, чтобы вам оказал квалифицированную помощь нужный специалист, находящийся недалеко от вас. Справочная линия в Германии, например, оказывает помощь в течение всего года круглосуточно на немецком и английском языке.

Тел.: 0180 50 50 111

### Онлайн-поддержка

Наша служба онлайн-поддержки окажет вам быструю и эффективную помощь – причем круглосуточно и по всему миру на пяти языках. Обширная информационная система, доступная в любое время через Интернет, от поддержки по продукции, включая услуги по сервисному обслуживанию и поддержке, до инструментов поддержки в магазине.

Служба онлайн-поддержки предлагает разнообразную техническую информацию.

- FAQs, Советы и приемы, Для загрузки, Новости
- Справочники
- Полезные программы и программные средства

<http://www.siemens.de/automation/service&support>

### Сервисные услуги

Ваша установка стоит и вам необходима срочно помощь на месте. У нас во всем мире рядом с вами есть специалисты, которые обладают необходимым ноу-хау.

Благодаря густой сети сервисного обслуживания мы примемся за дело в считанные минуты – компетентно, оперативно, надежно.

В Германии вы можете круглосуточно заказывать эксперта в течение всего года.

Тел.: 0180 50 50 444

Разумеется, мы предлагаем также договоры на сервисное обслуживание, рассчитанные специально на вас. Пожалуйста, обращайтесь по этому вопросу в офис компании Siemens по месту вашего нахождения.

### Запасные части и ремонт

Наша сеть региональных складов с запчастями и мастерскими по всему миру реагирует оперативно и надежно с помощью современной логистики.

В период эксплуатации машины мы оказываем широкие услуги по ремонту и поставке запасных частей, которые обеспечат вам высокую степень надежности эксплуатации, мы предлагаем компетентное консультирование по техническим вопросам с оказанием широкого спектра удовлетворяющих потребности услуг, связанных с нашей продукцией и системами.

По вопросам относительно ремонта и запчастей обращайтесь по следующему телефону (в Германии)

Тел.: 0180 50 50 448

Вне рабочего времени и в выходные по этому номеру вы попадете в нашу экстренную службу по запчастям.

### **Техническая поддержка**

Техническая консультация по использованию продукции, систем и решениям в технике привода и автоматизации проводится на немецком и английском языках.

Компетентные, подготовленные и опытные специалисты по специальным проблемам предлагают также удаленное сервисное обслуживание и видеоконференции.

Free Contact – путь к бесплатной технической поддержке

- в Европе/ Африке  
Тел.: +49 (0)180 50 50 222  
Факс: +49 (0)180 50 50 223  
Интернет: <http://www.siemens.de/automation/support-request>
- в Америке  
Тел.: +14232622522  
Факс: +14232622289  
Email: [simatic.hotline@sea.siemens.com](mailto:simatic.hotline@sea.siemens.com)
- в Азии/ Регионах Тихого океана  
Тел.: +86 1064 757575  
Факс: +86 1064 747474  
Email: [adsupport.asia@siemens.com](mailto:adsupport.asia@siemens.com)



## 11.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются:

- Работы по техобслуживанию и уходу, подлежащие периодическому выполнению, для обеспечения возможности использования шкафа
- Замена компонентов устройства в случае сервисного обслуживания
- Формирование конденсаторов промежуточного контура
- Обновление встроенного ПО шкафных устройств
- Загрузка нового встроенного ПО панели управления с ПК



### ОПАСНОСТЬ

Перед проведением работ по техобслуживанию и уходу на обесточенном шкафном устройстве после отключения питания необходимо обождать 5 минут. Данное время требуется для того, чтобы после отключения сетевого напряжения конденсаторы могли разрядиться до ориентировочного значения (< 25 В).

До начала работ также по истечении 5 минут измерьте дополнительно напряжение. Напряжение можно измерить на клеммах промежуточного контура DCP и DCN.

---



### ОПАСНОСТЬ

При подключенном внешнем напряжении питания для отдельных опций (L50 / L55) или при внешнем вспомогательном питании 230 В перем. тока даже при выключенном главном выключателе в шкафном устройстве продолжает оставаться опасное напряжение.

---

## 11.2 Техобслуживание

Поскольку шкафное устройство большей частью состоит из электронных компонентов, то за исключением вентилятора / вентиляторов, в нем почти нет компонентов, подверженных износу и для которых требуется техобслуживание или уход. Техобслуживание предназначено для сохранения должного состояния шкафного устройства. Необходимо периодически удалять загрязнения или заменять детали с износом.

Как правило, требуется выполнять следующие моменты.

### 11.2.1 Чистка

#### Отложения пыли

Отложения пыли внутри шкафного устройства должны тщательно удаляться квалифицированным персоналом с соблюдением необходимых предписаний по безопасности через регулярные интервалы времени, однако, по крайней мере, один раз в год. Чистка должна производиться при помощи кисточки и пылесоса, а в недоступных местах - сухим сжатым воздухом (макс. 1 бар).

#### Вентиляция

Вентиляционные щели шкафа не должны загоразиваться. Должна обеспечиваться бесперебойная работа вентилятора.

#### Кабельные и винтовые зажимы

Кабельные и винтовые зажимы подлежат периодическому контролю на плотность посадки и при необходимости подтягиванию. Кабельная укладка должна проверяться на дефекты. Неисправные детали подлежат немедленной замене.

---

#### УКАЗАНИЕ

Фактические интервалы, через которые необходимо повторять техническое обслуживание, зависят от условий встройки (окружающие условия вокруг шкафа) и условий эксплуатации.

Компания Siemens предлагает возможность заключения договора на техобслуживание. Информацию можно получить в филиале по месту вашего нахождения или в торговой сети.

---



## 11.3 Уход

К уходу относятся меры, служащие для сохранения и восстановления рабочего состояния шкафного устройства.

### Необходимые инструменты

Для требующихся по обстоятельствам работ по замене необходимы следующие инструменты:

- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 10
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 13
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 16/17
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 18/19
- Торцовый шестигранный ключ - размер 8
- Динамометрический ключ до 50 нм
- Отвертка - размер 1 / 2
- Отвертка, звездообразная T20
- Отвертка, звездообразная T30

### Моменты затяжки для токоведущих частей

При затягивании соединений токоведущих частей (соединения промежуточного контура, двигателя, общие шины) применяются следующие моменты затяжки.

Таблица 11 -1 Моменты затяжки для соединений токоведущих частей

ВИНТ	Крутящий момент
M6	6 Нм
M8	13 Нм
M10	25 Нм
M12	50 Нм

### 11.3.1 Монтажное устройство

#### Описание

Монтажное устройство предназначено для монтажа и демонтажа силовых блоков.

Монтажное устройство является вспомогательным устройством, которое располагается перед модулем и закрепляется на нем. С помощью телескопических шин возможна установка вталкивающего устройства на соответствующую высоту силовых блоков. Извлечение силового блока из модуля возможно после разъединения механических и электрических соединений. Для этого силовой блок направляется и опирается по направляющим вталкивающего устройства.



Рис. 11-1 Монтажное устройство

#### Номер для заказа

Номер для заказа монтажного устройства 6SL3766-1FA00-0AA0.

## 11.4 Замена деталей



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При транспортировке устройств необходимо учитывать следующее:

- Устройства частично тяжелые и их передняя часть перевешивает.
- В связи с большим весом устройств в любом случае требуется осторожное обращение и подготовленный персонал.
- В результате неквалифицированного подъема и транспортировки устройств возможно получение серьезных и даже смертельных травм и причинение серьезного материального ущерба.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Шкафные устройства работают на высоком напряжении.

Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии.

Любые работы на устройстве должны выполняться только квалифицированным персоналом. В результате несоблюдения этого предупреждения возможны смерть, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.

Работы на вскрытом устройстве должны выполняться с осторожностью, поскольку могут сохраняться внешние напряжения питания. Также при останове двигателя силовые клеммы и клеммы цепи управления могут находиться под напряжением.

Из-за конденсаторов промежуточного контура после выключения в устройстве в течение 5 мин. все еще сохраняется опасное напряжение. Поэтому вскрытие устройства допускается лишь после соответствующего времени ожидания.

### 11.4.1 Замена фильтровальных холстов (для опции M23 или M54)

Фильтровальные холсты подлежат периодической проверке. Если загрязнение настолько сильно, что достаточный приток воздуха более не обеспечивается, фильтровальные холсты подлежат замене.

#### УКАЗАНИЕ

Замена фильтровальных холстов имеет значение только для опции M23 или M54.

При невыполнении замены загрязненных фильтровальных холстов может произойти преждевременное отключение привода.

## 11.4.2 Замена силового блока, типоразмер FX

### Замена силового блока

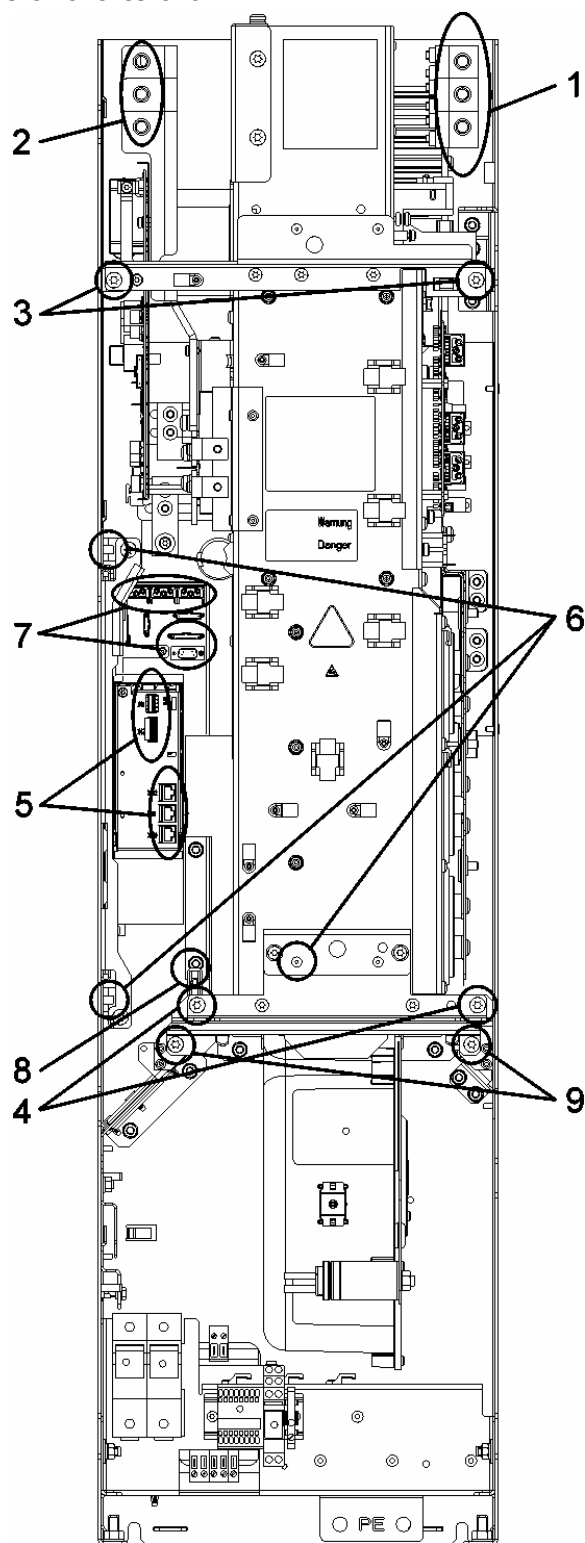


Рис. 11-2 Замена силового блока, типоразмер FX

### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ к силовому блоку
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-2.

1. Расцепите соединение к ответвлению двигателя (3 винта).
2. Расцепите соединение к питанию от сети (4 винта).
3. Удалите верхние стопорные винты (2 винта).
4. Удалите нижние стопорные винты (2 винта).
5. Демонтируйте линии DRIVE-CliQ и соединения с CU320 (5 штекеров).
6. Снимите кронштейны CU320 (1 болт и 2 гайки), при необходимости снимите штекер PROFIBUS и соединение к панели управления (-X140 на CU320) и снимите CU320.
7. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (5 штекеров).
8. Отсоедините штекер термоэлемента.
9. Ослабьте 2 стопорных винта вентилятора и в этом месте закрепите монтажное устройство для силового блока.

После этого возможно извлечение силового блока.

---

### ОСТОРОЖНО

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

### 11.4.3 Замена силового блока, типоразмер GX

#### Замена силового блока

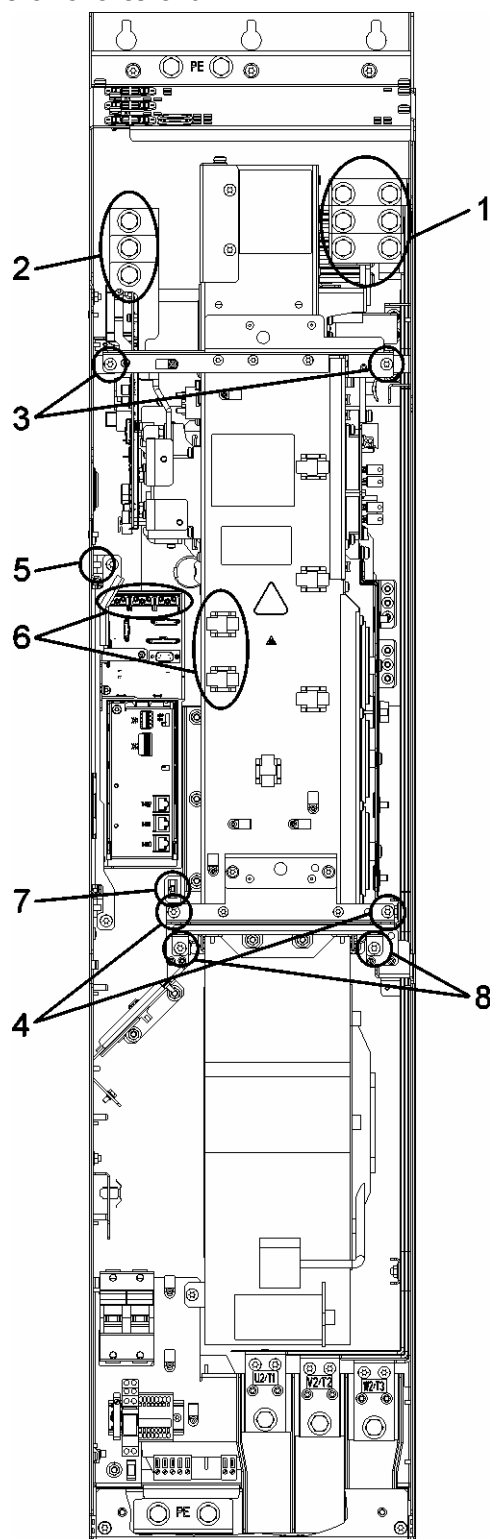


Рис. 11-3 Замена силового блока, типоразмер GX

### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ к силовому блоку
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-3.

1. Расцепите соединение к ответвлению двигателя (3 винта).
2. Расцепите соединение к питанию от сети (3 винта).
3. Удалите верхние стопорные винты (2 винта).
4. Удалите нижние стопорные винты (2 винта).
5. Снимите кронштейн CU320 (1 гайка), при необходимости снимите штекер PROFIBUS и соединение к панели управления (-X140 на CU320) и осторожно вытащите CU320.
6. Отсоедините штекерные соединения оптических проводов (5 штекеров) и откройте соединители кабелей сигнальных проводов (2 соединителя).
7. Отсоедините штекер термоэлемента.
8. Ослабьте 2 стопорных винта вентилятора и в этом месте закрепите монтажное устройство для силового блока.

После этого возможно извлечение силового блока.

---

#### ОСТОРОЖНО

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

#### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

#### 11.4.4 Замена силового блока, типоразмер НХ

##### Замена левого силового блока

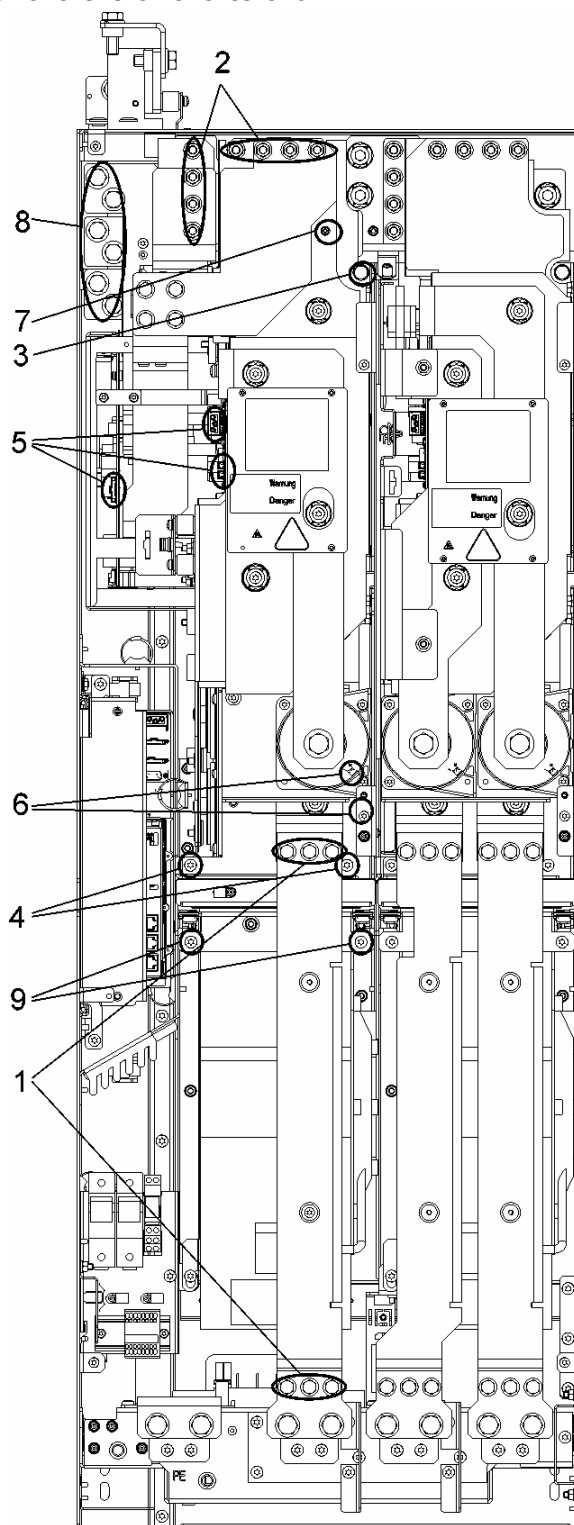


Рис. 11-4 Замена силового блока, типоразмера НХ, левый силовой блок



### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ к силовому блоку
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-4.

1. Демонтируйте шину (6 винтов)
2. Расцепите соединение к промежуточному контуру (8 гаек)
3. Удалите верхний стопорный винт (1 винт)
4. Удалите нижние стопорные винты (2 винта)
5. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (3 штекера)
6. Расцепите соединение трансформатора тока и соответствующее соединение РЕ (1 штекер)
7. Расцепите регистрацию промежуточного контура (1 гайка)
8. Расцепите силовые соединения (6 винтов)
9. Ослабьте 2 стопорных винта вентилятора и в этом месте закрепите монтажное устройство для силового блока.

После этого возможно извлечение силового блока.

---

### ОСТОРОЖНО

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

## Замена правого силового блока

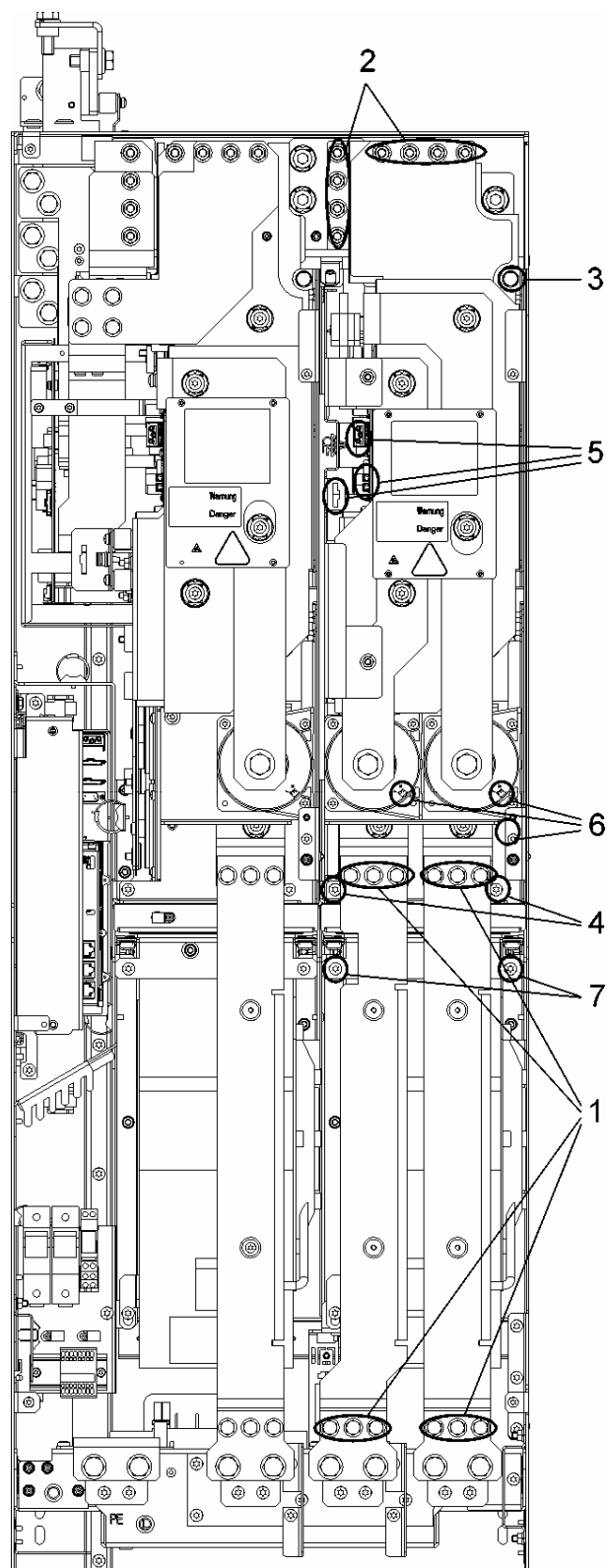


Рис. 11-5 Замена силового блока, типоразмер НХ, правый силовой блок

### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ к силовому блоку
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-5.

1. Демонтируйте шины (12 винтов)
2. Расцепите соединение к промежуточному контуру (8 гаек)
3. Удалите верхний стопорный винт (1 винт)
4. Удалите нижние стопорные винты (2 винта)
5. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (3 штекера)
6. Расцепите соединение трансформатора тока и соответствующее соединение РЕ (2 штекера)
7. Ослабьте 2 стопорных винта вентилятора и в этом месте закрепите монтажное устройство для силового блока.

После этого возможно извлечение силового блока.

---

#### ОСТОРОЖНО

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

#### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

## 11.4.5 Замена силового блока, типоразмер JX

### Замена левого силового блока

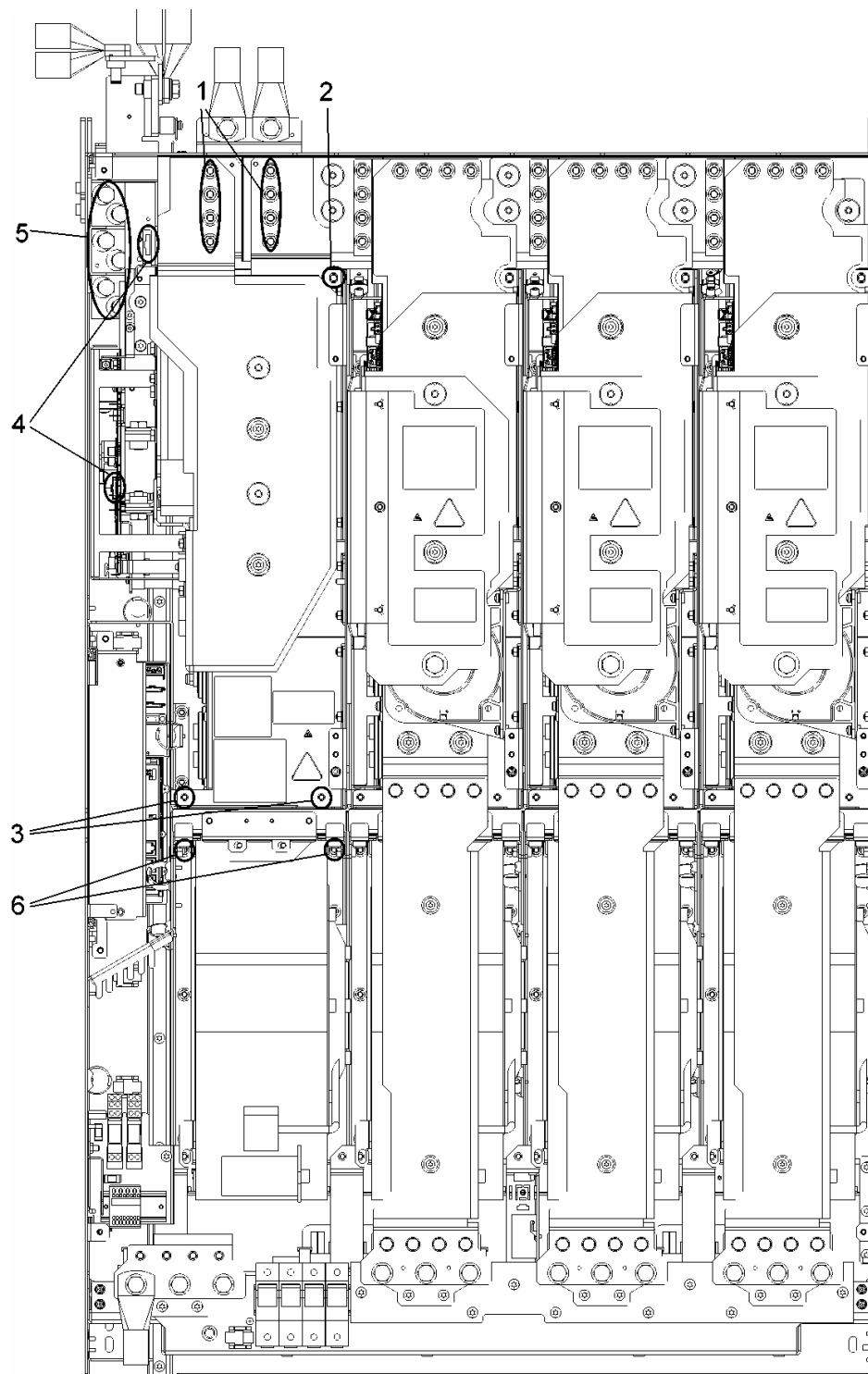


Рис. 11-6 Замена силового блока, типоразмер JX, левый силовой блок

### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ к силовому блоку
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-6.

1. Расцепите соединение к промежуточному контуру (8 гаек)
2. Удалите верхний стопорный винт (1 винт)
3. Удалите нижние стопорные винты (2 винта)
4. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (2 штекера)
5. Расцепите силовые соединения (6 винтов)
6. Ослабьте 2 стопорных винта вентилятора и в этом месте закрепите монтажное устройство для силового блока.

После этого возможно извлечение силового блока.

---

#### ОСТОРОЖНО

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

#### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

## Замена правого силового блока

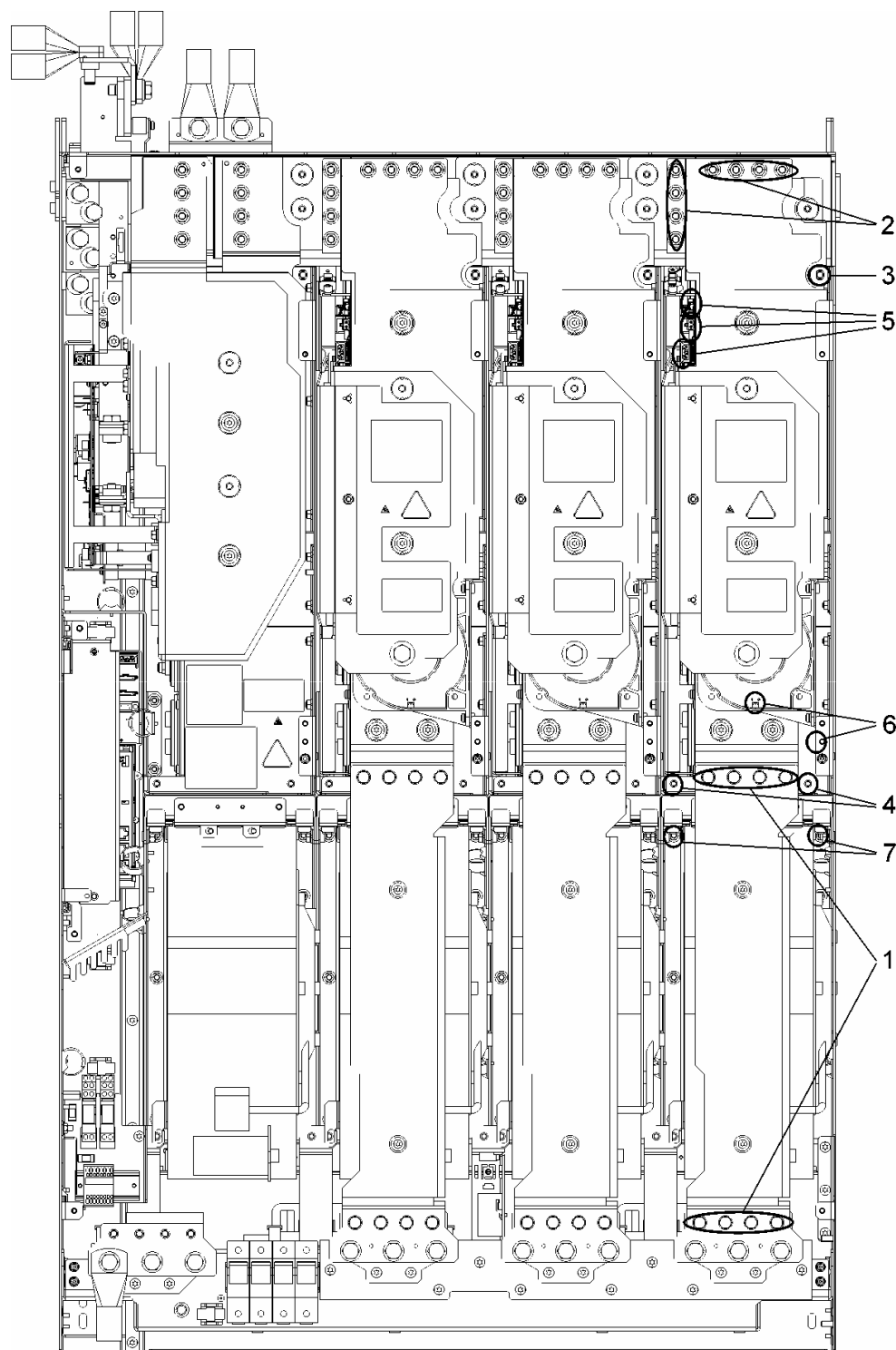


Рис. 11-7 Замена силового блока, типоразмер JX, правый силовой блок

### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ к силовому блоку
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-7.

1. Демонтируйте шину (8 винтов)
2. Расцепите соединение к промежуточному контуру (8 гаек)
3. Удалите верхний стопорный винт (1 винт)
4. Удалите нижние стопорные винты (2 винта)
5. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (2 штекера)
6. Расцепите соединение трансформатора тока и соответствующее соединение PE (1 штекер)
7. Ослабьте 2 стопорных винта вентилятора и в этом месте закрепите монтажное устройство для силового блока.

После этого возможно извлечение силового блока.

---

#### ОСТОРОЖНО

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

#### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

## 11.4.6 Замена платы Control Interface Board, типоразмер FX

### Замена платы Control Interface Board

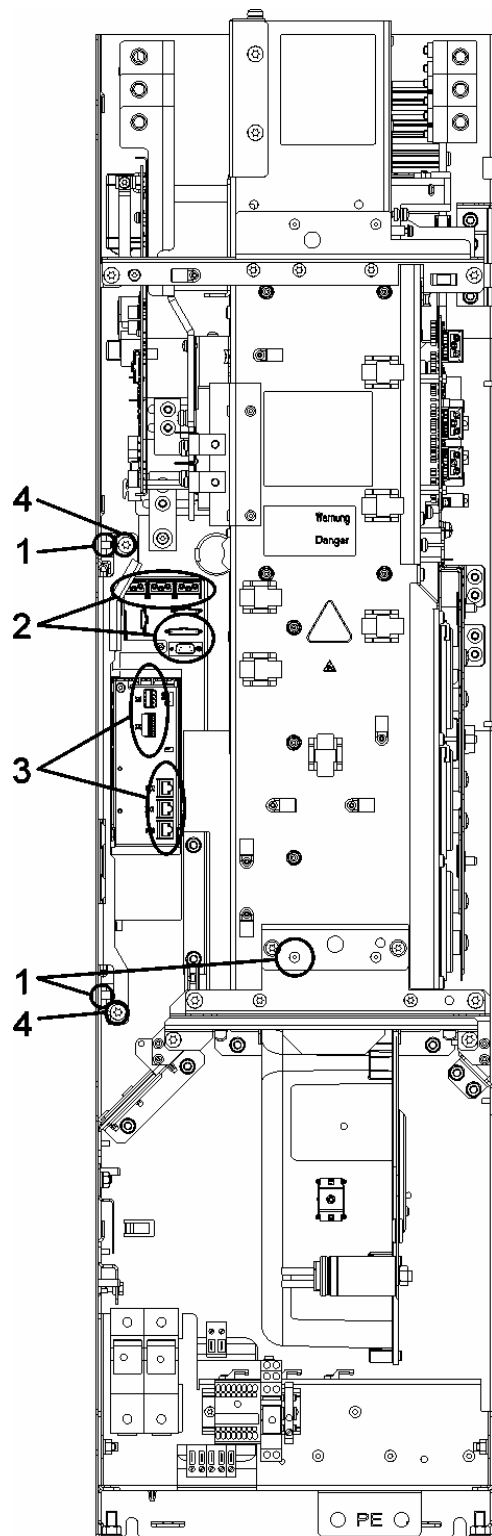


Рис. 11-8 Замена платы Control Interface Board, типоразмер FX



### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-8.

1. Снимите кронштейны CU320 (1 болт и 2 гайки), при необходимости снимите штекер PROFIBUS и соединение к панели управления (-X140 на CU320) и снимите CU320.
2. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (5 штекеров).
3. Демонтируйте линии DRIVE-CliQ и соединения с CU320 (5 штекеров).
4. Удалите стопорные винты выдвижного блока электроники (2 винта). При извлечении выдвижного блока электроники необходимо последовательно удалить 5 других штекеров (2 вверху, 3 внизу).

---

#### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

После этого возможно извлечение платы Control Interface Board из выдвижного блока электроники.

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

#### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

### 11.4.7 Замена платы Control Interface Board, типоразмер GX

#### Замена платы Control Interface Board

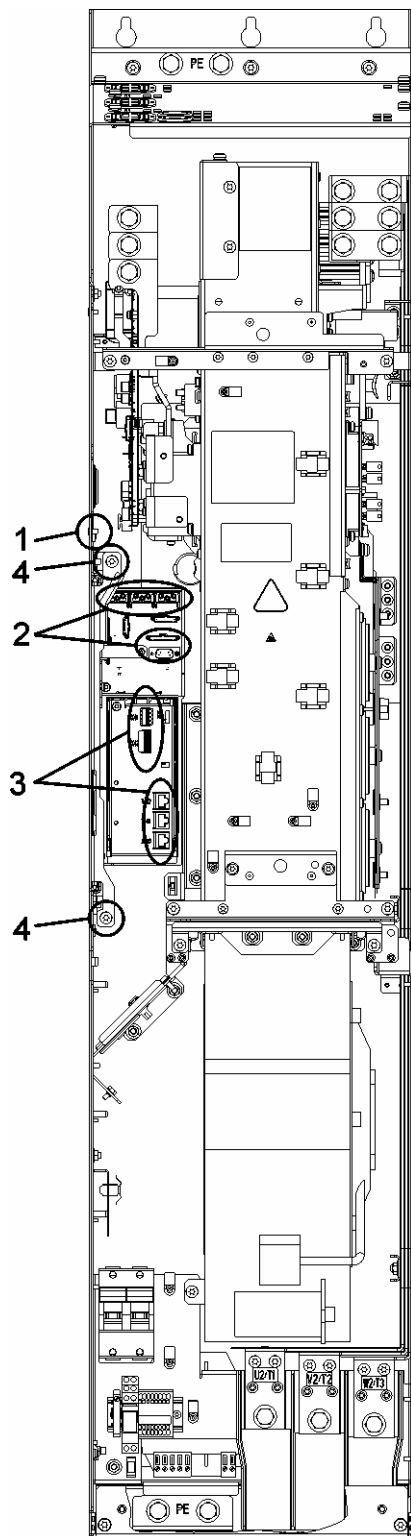


Рис. 11-9 Замена платы Control Interface Board, типоразмер GX

### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-9.

1. Снимите кронштейн CU320 (1 гайка), при необходимости снимите штекер PROFIBUS и соединение к панели управления (-X140 на CU320) и осторожно вытащите CU320.
2. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (5 штекеров).
3. Демонтируйте линии DRIVE-CliQ и соединения с CU320 (5 штекеров).
4. Удалите стопорные винты выдвижного блока электроники (2 винта). При извлечении выдвижного блока электроники необходимо последовательно удалить 5 других штекеров (2 вверху, 3 внизу).

---

#### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

После этого возможно извлечение платы Control Interface Board из выдвижного блока электроники.

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

#### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

### 11.4.8 Замена платы Control Interface Board, типоразмер НХ

#### Замена платы Control Interface Board

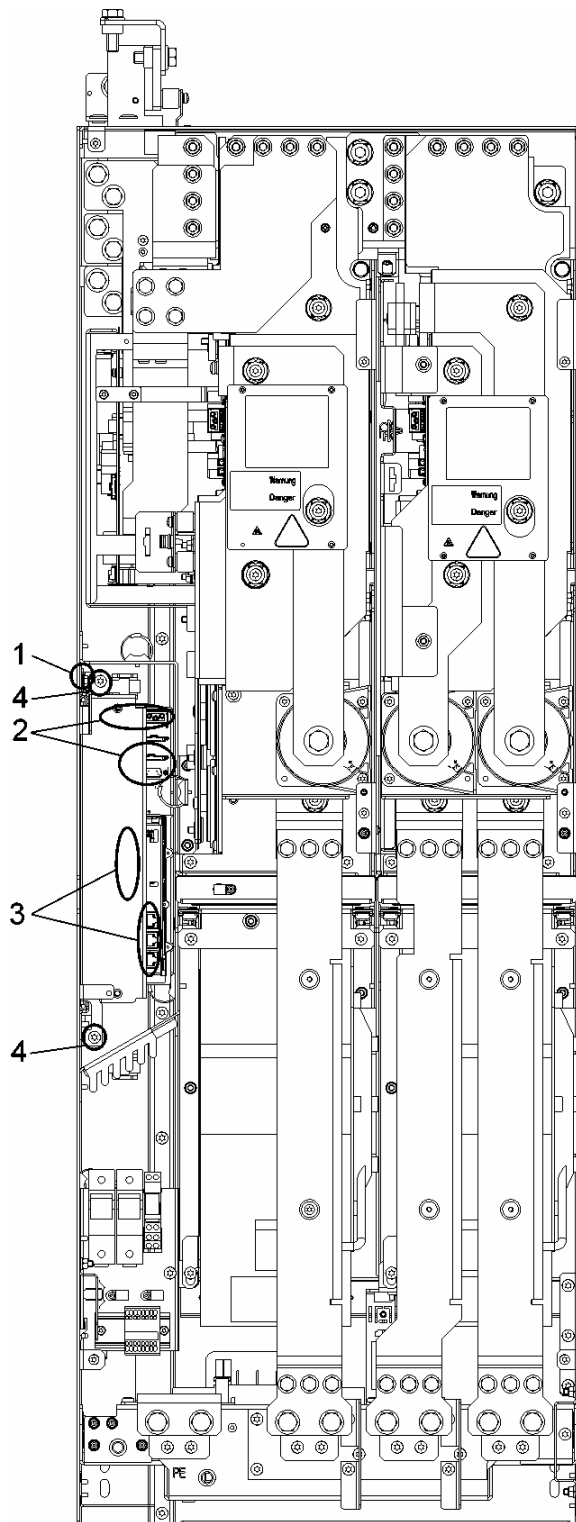


Рис. 11-10 Замена платы Control Interface Board, типоразмер НХ

### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-10.

1. Снимите кронштейн CU320 (1 гайка), при необходимости снимите штекер PROFIBUS и соединение к панели управления (-X140 на CU320) и осторожно вытащите CU320.
2. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (5 штекеров).
3. Демонтируйте линии DRIVE-CliQ и соединения с CU320 (5 штекеров).
4. Удалите стопорные винты выдвижного блока электроники (2 винта). При извлечении выдвижного блока электроники необходимо последовательно удалить 5 других штекеров (2 вверху, 3 внизу).

---

#### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

После этого возможно извлечение платы Control Interface Board из выдвижного блока электроники.

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

#### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

## 11.4.9 Замена платы Control Interface Board, типоразмер JX

### Замена платы Control Interface Board

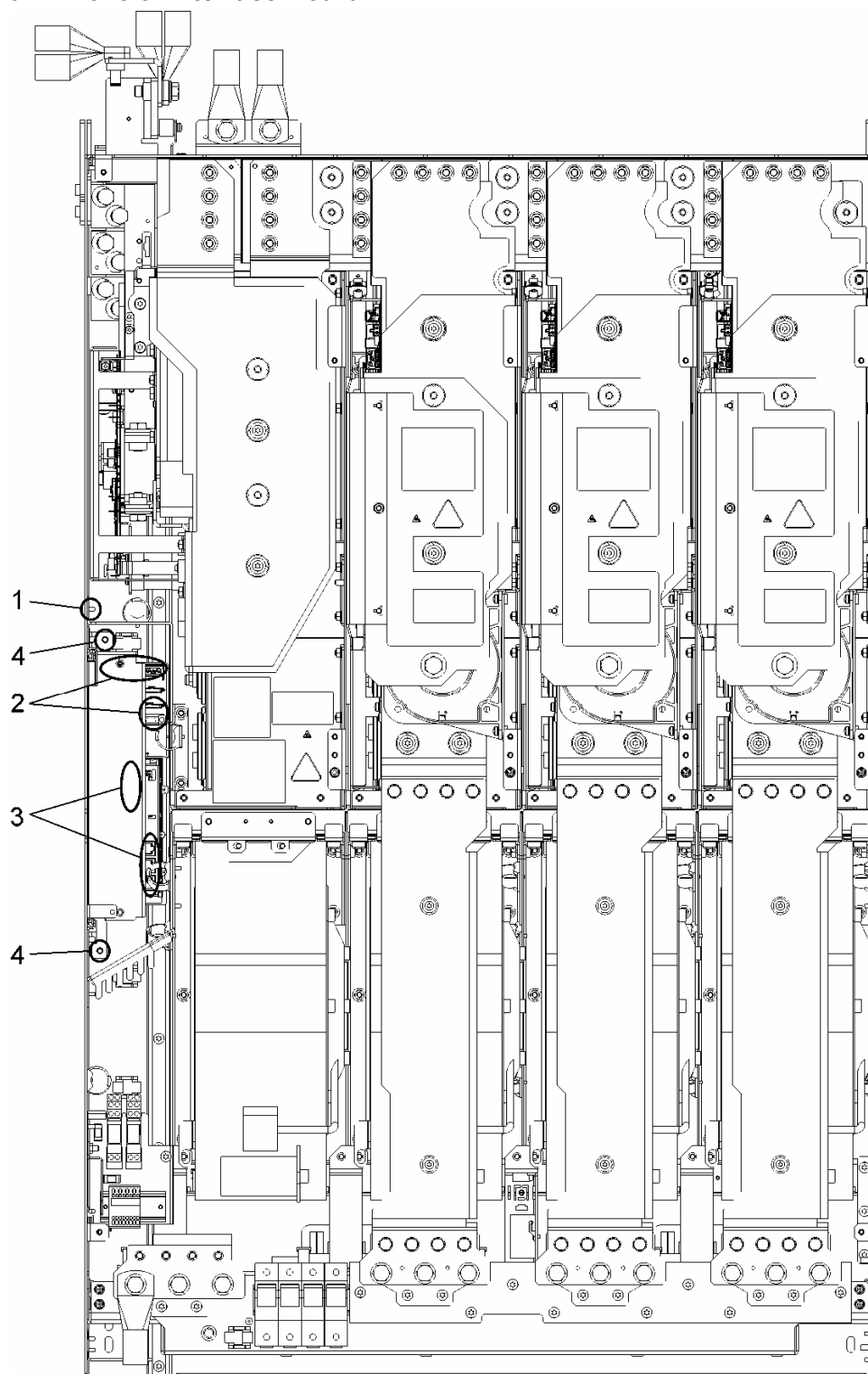


Рис. 11-11 Замена платы Control Interface Board, типоразмер JX

### Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Обеспечьте свободный доступ
- Снимите защитную крышку

### Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-11.

1. Снимите кронштейн CU320 (1 гайка), при необходимости снимите штекер PROFIBUS и соединение к панели управления (-X140 на CU320) и осторожно вытащите CU320.
2. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (5 штекеров).
3. Демонтируйте линии DRIVE-CliQ и соединения с CU320 (5 штекеров).
4. Удалите стопорные винты выдвижного блока электроники (2 винта). При извлечении выдвижного блока электроники необходимо последовательно удалить 5 других штекеров (2 вверху, 3 внизу).

---

#### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

После этого возможно извлечение платы Control Interface Board из выдвижного блока электроники.

### Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

#### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

### 11.4.10 Замена вентилятора, типоразмер FX

#### Замена вентилятора

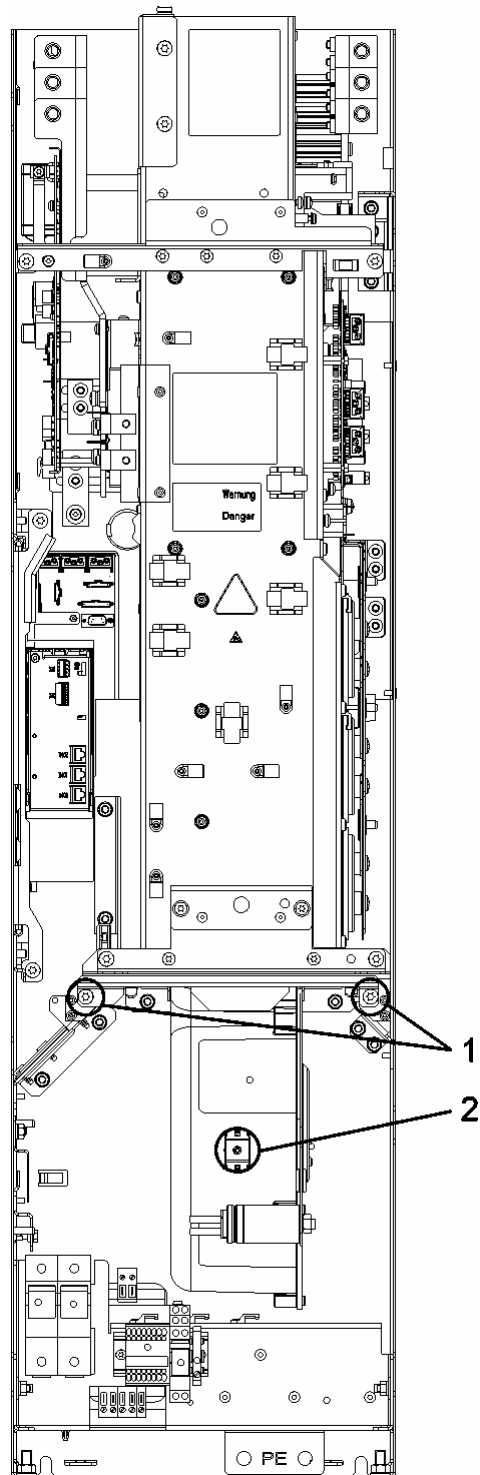


Рис. 11-12 Замена вентилятора, типоразмер FX



## Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных воздействующих факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены вовремя, чтобы обеспечить готовность шкафного устройства.

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Откройте дверь шкафа
- Снимите защитную крышку

## Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-12.

1. Удалите стопорные винты вентилятора (2 винта)
2. Отсоедините кабели питания (1 x "L", 1 x "N")

Теперь осторожно извлеките вентилятор.

---

### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

## Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

### 11.4.11 Замена вентилятора, типоразмер GX

#### Замена вентилятора

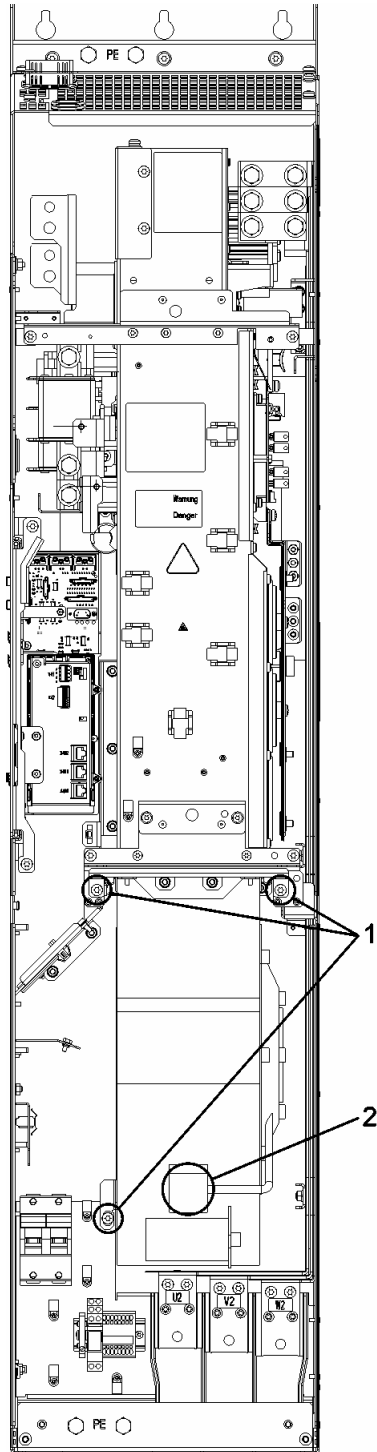


Рис. 11-13 Замена вентилятора, типоразмер GX

## Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных воздействующих факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены вовремя, чтобы обеспечить готовность шкафного устройства.

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Откройте дверь шкафа
- Снимите защитную крышку

## Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-13.

1. Удалите стопорные винты вентилятора (3 винта)
2. Отсоедините кабели питания (1 x "L", 1 x "N")

Теперь осторожно извлеките вентилятор.

---

### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

## Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

## 11.4.12 Замена вентилятора, типоразмер НХ

### Замена вентилятора, левый силовой блок

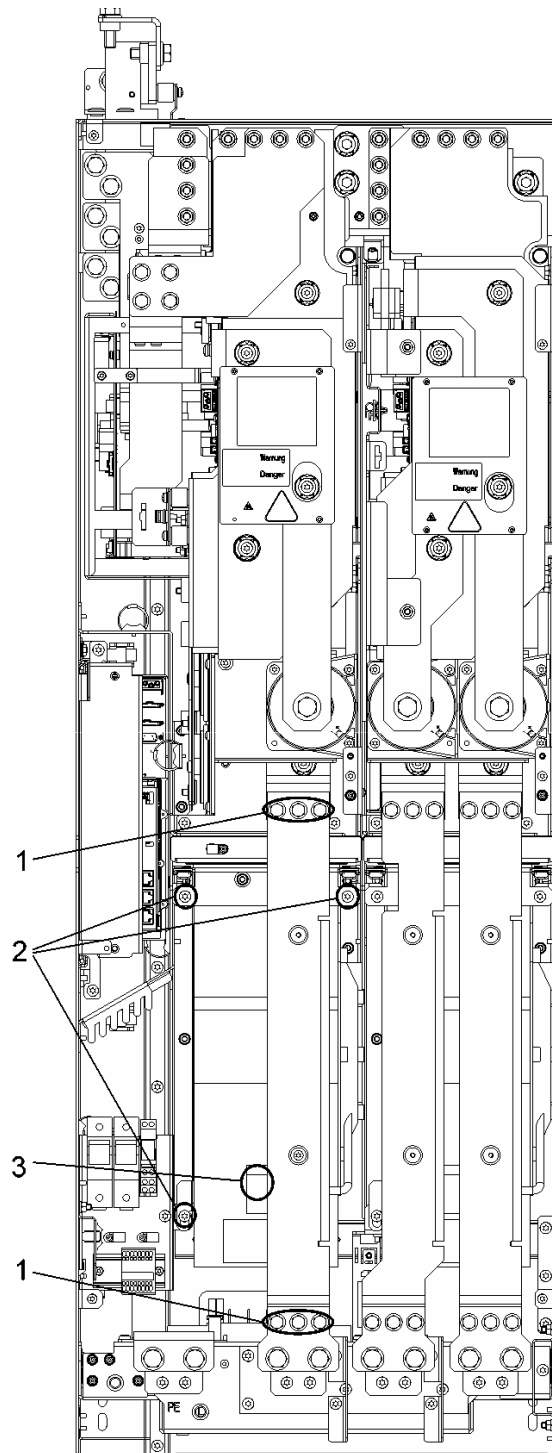


Рис. 11-14 Замена вентилятора, типоразмер НХ, левый силовой блок

## Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных воздействующих факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены вовремя, чтобы обеспечить готовность шкафного устройства.

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Откройте дверь шкафа
- Снимите защитную крышку

## Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-14.

1. Демонтируйте медную шину (6 винтов)
2. Удалите стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоедините кабели питания (1 x "L", 1 x "N")

Теперь осторожно извлеките вентилятор.

---

### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

## Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

## Замена вентилятора, правый силовой блок

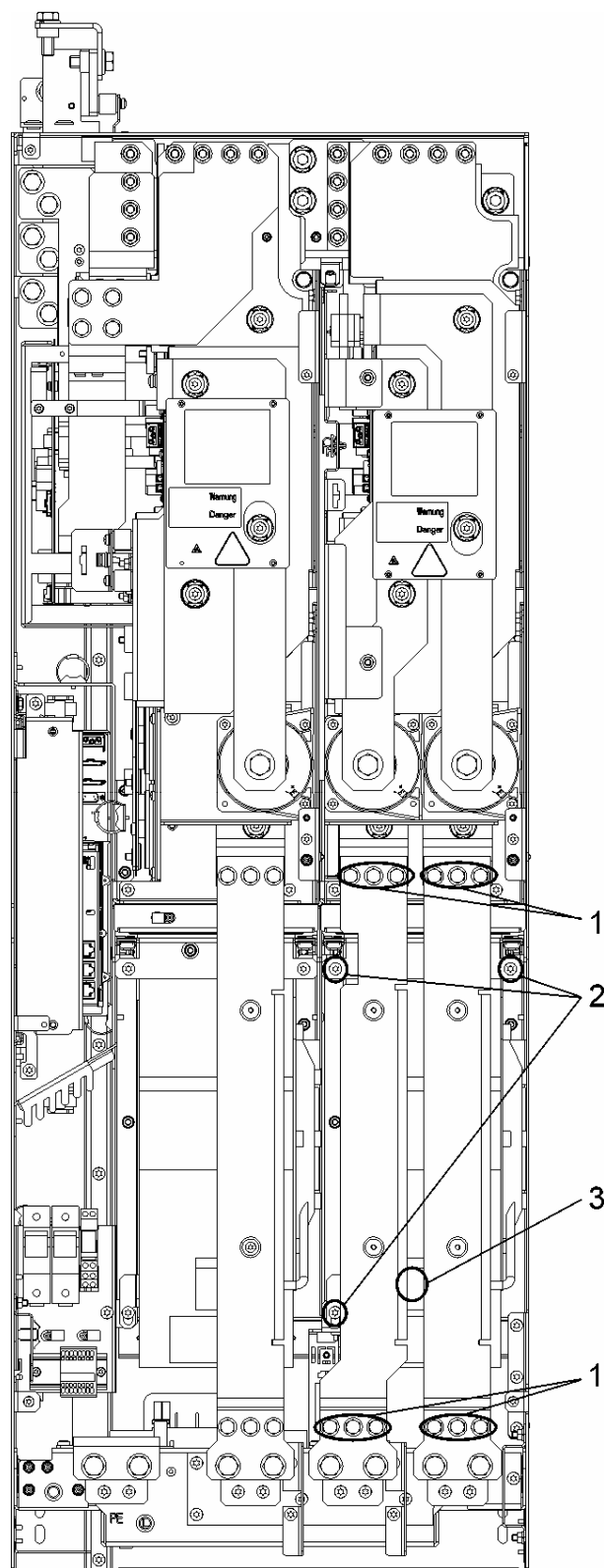


Рис. 11-15 Замена вентилятора, типоразмер НХ, правый силовой блок

## Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных воздействующих факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены вовремя, чтобы обеспечить готовность шкафного устройства.

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Откройте дверь шкафа
- Снимите защитную крышку

## Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-15.

1. Демонтируйте медную шину (12 винтов)
2. Удалите стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоедините кабели питания (1 x "L", 1 x "N")

Теперь осторожно извлеките вентилятор.

---

### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

## Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

### 11.4.13 Замена вентилятора, типоразмер JX

#### Замена вентилятора, левый силовой блок

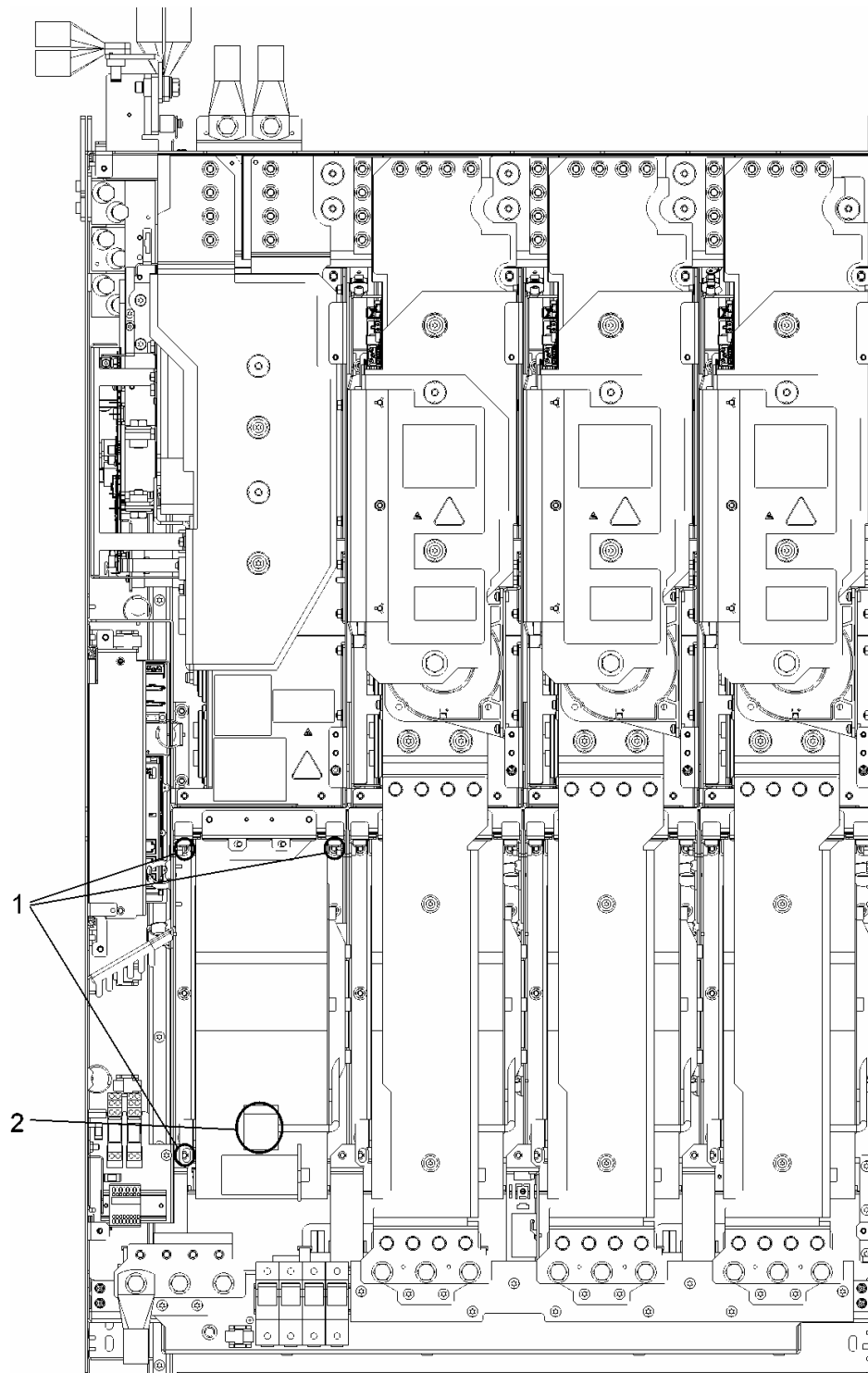


Рис. 11-16 Замена вентилятора, типоразмер JX, левый силовой блок



## Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных воздействующих факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены вовремя, чтобы обеспечить готовность шкафного устройства.

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Откройте дверь шкафа
- Снимите защитную крышку

## Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-16.

1. Демонтируйте медную шину (6 винтов)
2. Удалите стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоедините кабели питания (1 x "L", 1 x "N")

Теперь осторожно извлеките вентилятор.

---

### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

## Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

## Замена вентилятора, правый силовой блок

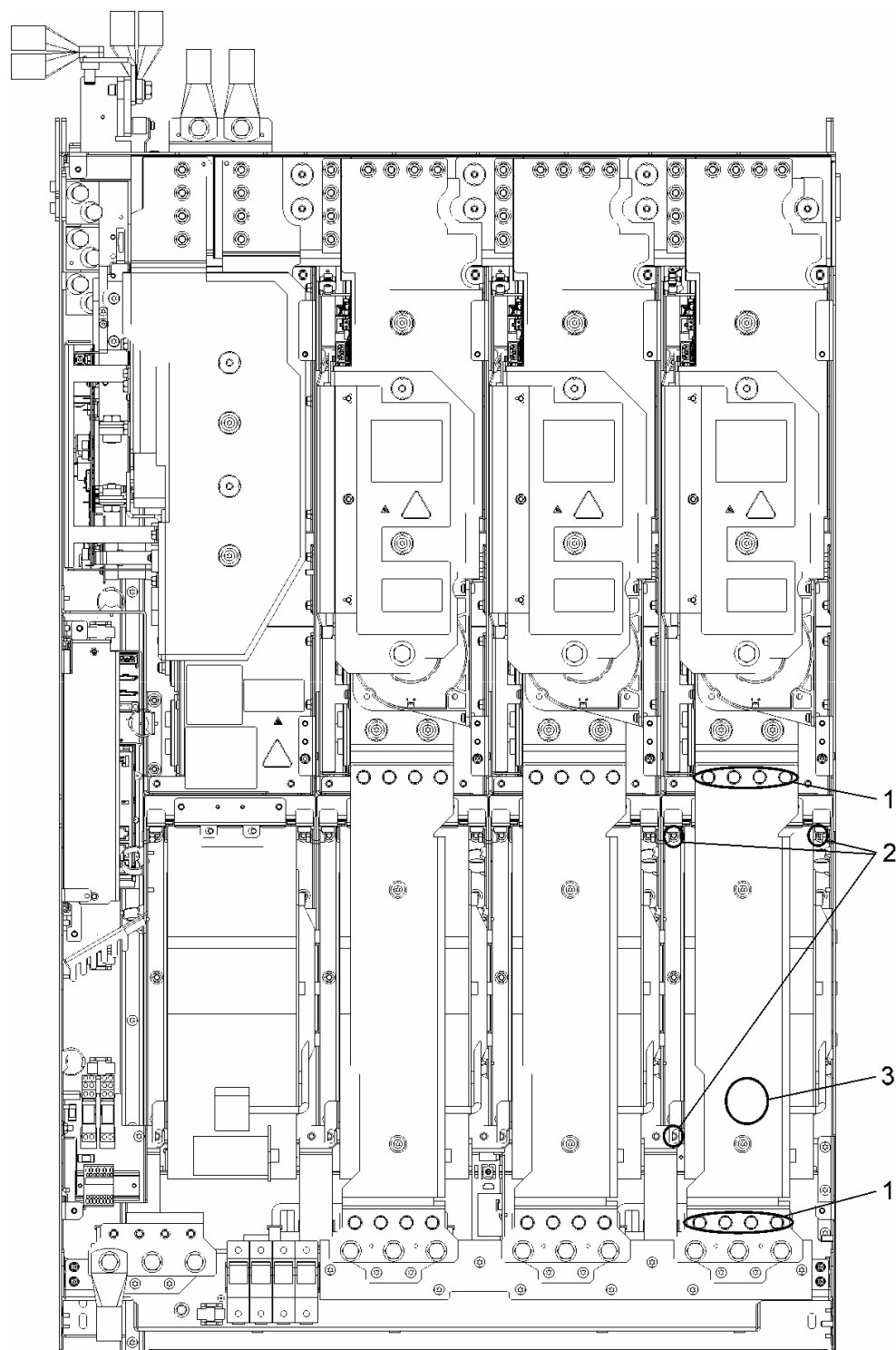


Рис. 11-17 Замена вентилятора, типоразмер JX, правый силовой блок

## Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных воздействующих факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены вовремя, чтобы обеспечить готовность шкафного устройства.

## Подготовительные работы

- Обесточьте шкафное устройство
- Откройте дверь шкафа
- Снимите защитную крышку

## Шаги демонтажа

Нумерация шагов демонтажа соответствует цифрам в Рис. 11-17.

1. Демонтируйте медную шину (8 винтов)
2. Удалите стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоедините кабели питания (1 x "L", 1 x "N")

Теперь осторожно извлеките вентилятор.

---

### ОСТОРОЖНО

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

---

## Шаги монтажа

Монтаж осуществляется как и демонтаж, но в обратном порядке.

---

### ОСТОРОЖНО

Обязательно соблюдайте моменты затяжек в Таблица 11 -1.

Вставляйте штекерные соединения осторожно, после чего проверьте плотность посадки.

Винтовые соединения защитных крышек могут затягиваться только рукой.

---

#### 11.4.14 Замена предохранителей вентилятора (-U1-F10/-U1-F11)

Номера заказов для замены дефектных предохранителей вентилятора вы найдете в перечне запасных частей.



##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прежде чем заменять предохранитель, обеспечьте, прежде всего, устранение причины, вызвавшей неисправность.

---

#### 11.4.15 Замена предохранителей вспомогательного электропитания (-A1-F11/-A1-F12)

Номера заказов для замены дефектных предохранителей для вспомогательного электропитания вы найдете в перечне запасных частей в разделе 8 папки документации.



##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обеспечьте следующее:

- Выключите сначала напряжение вспомогательного электропитания
  - Устраните затем причину неисправности
  - Затем замените предохранитель.
- 

#### 11.4.16 Замена предохранителя -A1-F21

1. Откройте шкаф
2. Удалите неисправный предохранитель
3. Установите запасной предохранитель и закройте держатель патрона.
4. Закройте шкаф

Номера заказов для замены дефектных предохранителей вы найдете в перечне запасных частей.



##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обеспечьте следующее:

- Выключите сначала напряжение вспомогательного электропитания
  - Устраните затем причину неисправности
  - Затем замените предохранитель
-

### 11.4.17 Замена панели управления шкафного устройства

1. Выключите главный выключатель
2. Откройте шкаф
3. Расцепите питание и линию коммуникации на пульте управления
4. Отсоедините крепления панели управления
5. Демонтируйте панель управления
6. Установите новую панель управления
7. Дальнейшие работы выполняются в обратной последовательности

### 11.4.18 Замена буферной батарейки панели управления шкафа

Таблица 11-2 Технические данные буферной батарейки

<b>Тип</b>	Литиевая батарейка CR2032 3 В
<b>Изготовитель</b>	Maxell, Sony, Panasonic
<b>Номинальная емкость</b>	220 мАч
<b>Максимально допустимый зарядный ток</b>	10 мА (на панели управления ограничен до <2 мА)
<b>Саморазряд при 20 °С</b>	1 %/год
<b>Срок службы (в режиме резервирования)</b>	> 1 год при 70 °С; > 1,5 года при 20 °С
<b>Срок службы (в режиме работе)</b>	> 2 года

#### Замена

1. Выключите главный выключатель
2. Откройте шкаф
3. Расцепите питание 24 В пост. тока и линию коммуникации на пульте управления
4. Откройте крышку отсека для батарейки
5. Удалите старую батарейку
6. Вставьте новую батарейку
7. Закройте крышку отсека для батарейки
8. Вновь подсоедините питание 24 В пост. тока и линию коммуникации на пульте управления
9. Закройте шкаф



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы при замене батарейки не было потерь данных, батарейка должна быть заменена в течение одной минуты.



Рис. 11-18 Замена буферной батарейки панели управления шкафного устройства

## 11.5 Формирование конденсаторов промежуточного контура

### Описание

После простоя шкафного устройства более двух лет необходимо новое формирование конденсаторов промежуточного контура. При невыполнении этого требования при подаче сетевого напряжения устройство может получить повреждения.

Если ввод в эксплуатацию осуществляется в течение двух лет после изготовления, новое формирование конденсаторов промежуточного контура не требуется. Время изготовления определяется по заводскому номеру на фирменной табличке, смотрите раздел «Обзор устройства».

---

### УКАЗАНИЕ

Важно учитывать время хранения не с момента поставки, а с момента изготовления.

---

### Указания

Формирование конденсаторов промежуточного контура осуществляется путем подачи номинального напряжения без режима нагрузки не менее чем на 30 минут при комнатной температуре.

- При работе через PROFIBUS:
  - Установите бит 3 управляющего слова 1 (разрешение эксплуатации) жестко на «0».
  - Включите преобразователь с помощью сигнала включения (бит 0 управляющего слова), все остальные биты необходимо установить таким образом, чтобы была возможна эксплуатация преобразователя.
  - По истечении времени ожидания выключите преобразователь и восстановите первоначальную настройку PROFIBUS.
- При работе через клеммную колодку:
  - Установите p0852 на "0" (заводская установка "1").
  - Включите преобразователь (с помощью цифрового входа 0 клеммной колодки заказчика).
  - По истечении времени ожидания выключите преобразователь и установите p0852 вновь на первоначальную настройку.

---

### УКАЗАНИЕ

В режиме ЛОКАЛЬНЫЙ через AOP30 выполнение формирования невозможно.

---

## 11.6 Сообщения после замены компонентов DRIVE-CLiQ

После замены компонентов DRIVE-CLiQ (платы Control Interface Board, TM31, SMCxx) запчастями, как правило, после включения не появляется сообщение, поскольку при пуске запчасти устанавливаются и принимаются как идентичные компоненты.

Однако если вопреки ожиданию появится сообщение об ошибке типа «Топологическая ошибка», то, возможно, что при замене возникла одна из следующих ошибок:

- Установлена плата Control Interface Board с различными параметрами встроенного ПО.
- При подключении кабелей DRIVE-CLiQ были перепутаны соединения.

## 11.7 Обновление встроенного ПО шкафных устройств

В результате обновления встроенного ПО шкафных устройств, например, путем установки новой карты компакт-флэш новой версии встроенного ПО, по обстоятельствам требуется также обновление встроенных ПО компонентов, находящихся в шкафном устройстве.

Благодаря установке нового встроенного ПО на карту компакт-флэш встроенное ПО модуля регулирования (CU320) после включения автоматически обновляется.

Компоненты шкафного устройства (силовой блок и клеммная колодка заказчика и опция SMC30) получают встроенное ПО посредством процесса, описанного в конце.

Версии встроенных ПО отдельных компонентов могут считываться в следующих параметрах:

- r0128 – Версия встроенного ПО силового блока (силовой модуль)
- r0148 – Версия встроенного ПО модуля датчика (SMC30)
- r0158 – Версия встроенного ПО клеммной колодки заказчика (TM31)

---

### УКАЗАНИЕ

Во время обновления электропитание компонентов не должно прерываться.

---

### ОСТОРОЖНО

Инсталляцию нового встроенного ПО следует осуществлять лишь в том случае, если имеются проблемы со шкафным устройством.

Не исключено, что после обновления могут появляться проблемы.

---



## Обновление встроенного ПО компонентов шкафного устройства

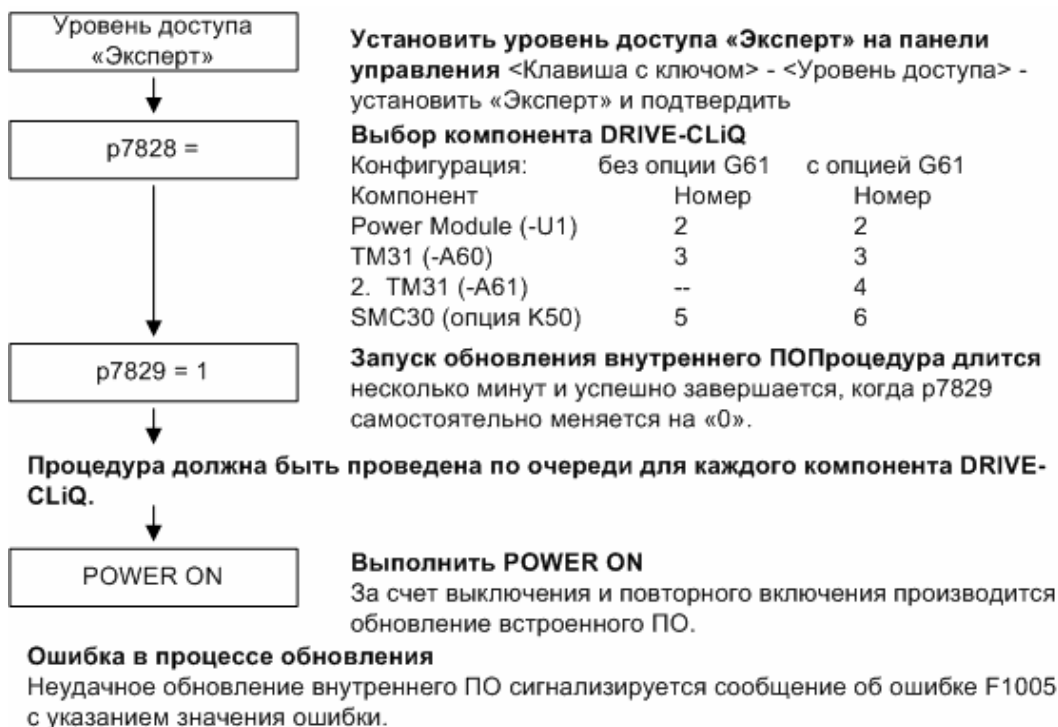


Рис. 11-19 Обновление встроенного ПО компонентов шкафного устройства

### УКАЗАНИЕ

После обновления необходимо также обновление встроенного ПО панели управления.

У следующих шкафных устройств номера компонентов DRIVE-CLiQ изменены относительно предыдущих.

- для 3-фазного переменного тока 380 В – 480 В:  
6SL3710-2GE41-1AA0, 6SL3710-2GE41-4AA0, 6SL3710-2GE41-6AA0
- для 3-фазного переменного тока 500 В – 600 В:  
6SL3710-2GF38-6AA0, 6SL3710-2GF41-1AA0, 6SL3710-2GF41-4AA0
- для 3-фазного переменного тока 660 В – 690 В:  
6SL3710-2GH41-1AA0, 6SL3710-2GH41-4AA0, 6SL3710-2GH41-5AA0

Таблица 11-3 Номера компонентов DRIVE-CLiQ

Конфигурация:	без опции G61	с опцией G61
Компонент	Номер	Номер
Силовой модуль (-U1), левая часть шкафа	2	2
Силовой модуль (-U1), правая часть шкафа	3	3
TM31 (-A60)	4	4
2. TM31 (-A61)		5
SMC30 (опция K50)	6	7

## 11.8 Загрузка нового встроенного ПО панели управления с ПК

### Описание

Загрузка встроенного ПО в панель управления AOP может быть необходима тогда, когда требуется усовершенствование или устранение ошибки функциональности панели управления AOP.

Если после включения привода на карте компакт-флэш обнаруживается новая версия встроенного ПО, оно автоматически загружается в панель управления. При этом отображается следующая диалоговая маска:

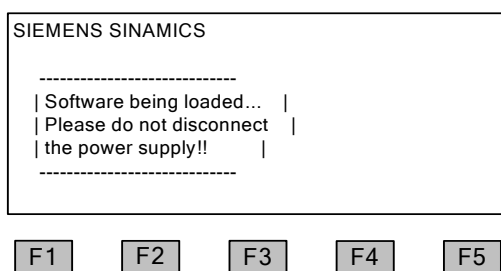


Рис. 11-20 Диалоговая маска Загрузка встроенного ПО

Если выполнение успешной загрузки встроенного ПО невозможно, то его можно загрузить вручную способом, описанным далее.

Программу загрузки LOAD\_AOP30, а также файлы встроенного ПО вы найдете на компакт-диске.

### Порядок загрузки встроенного ПО

1. Установите RS232-соединение между ПК и AOP30
2. Подготовьте питание 24 В постоянного тока
3. Запустите на ПК программу LOAD\_AOP30
4. Выберите используемый интерфейс ПК (COM1, COM2)
5. Выберите встроенное ПО (AOP30.H86) и щелкните по «Открыть»
6. Следуя указаниям в окне состояния программы, включите питание AOP30 при нажатой красной клавише (O).
7. Автоматически запускается процесс загрузки
8. Выполните POWER ON (выключение питания и повторное включение).

■

## 12.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются:

- Общие и специальные технические данные шкафных устройств SINAMICS G150
- Информация об ограничениях по использованию шкафа в неблагоприятных климатических окружающих условиях (снижение мощности)

## 12.2 Общие данные

Таблица 12-1 Общие технические данные

<b>Электрические данные</b>			
Частота сети	от 47 Гц до 63 Гц		
Выходная частота	от 0 Гц до 300 Гц		
Коэффициент мощности сети	≥ 0,98		
Колебание основного типа	0,93 ... 0,96		
Всего			
Коэффициент полезного действия преобразователя	> 98 %		
Включение на входе	1 раз каждые 3 минуты		
<b>Механические данные</b>			
Степень защиты	IP 20 (повышенные степени защиты до IP 54 опционально)		
Класс защиты	согласно EN 50178 Часть 1		
Тип охлаждения	Форсированное воздушное охлаждение		
Уровень шума	≤ 75 дБ(А) при частоте сети 50 Гц ≤ 78 дБ(А) при частоте сети 60 Гц		
Защита от прикосновения	BGV A 3		
Система шкафа	Rittal TS 8, двери с замком для ключа с двойной бородкой		
Покраска	RAL 7035 (нагрузка на камеры)		
<b>Соответствие стандартам</b>			
Стандарты	EN 60 146-1, EN 61 800-2, EN 61 800-3, EN 50 178, EN 60 204-1, EN 60 529		
Маркировка CE	согласно директиве EMV № 89/336/EWG и директиве по низковольтному напряжению № 73/23/EWG		
Подавление радиопомех	по стандарту ЭМС для приводов с регулируемой частотой вращения EN 61 800-3, класс C3 (альтернативно: класс C2 (L00)) <sup>1)</sup>		
<b>Окружающие условия</b>			
	при эксплуатации	при хранении	при транспортировке
Температура окружающей среды	от 0 °C до +40 °C до + 50 °C с ухудшением параметров	от -25 °C до +55 °C	от -25 °C до +70 °C с -40 °C на 24 часа
Относительная влажность воздуха (конденсация недопустима) соответствует классу	от 5 % до 95 %  3К3 по IEC 60 721-3-3	от 5 % до 95 %  1К4 по IEC 60 721-3-1	от 5 % до 95 % при 40 °C  2К3 по IEC 60 721-3-2
Уровень установки	до 2000 м выше нормального нуля без снижения мощности, > 2000 м выше нормального нуля со снижением мощности, смотрите главу 12.2.1		

<sup>1)</sup> Для длины линии до 100 м.

<b>Механическая прочность</b>			
Нагрузка колебаний			
Отклонение	0,075 мм при 10 Гц ... 58 Гц	1,5 мм при 5 Гц ... 9 Гц	3,1 мм при 5 Гц ... 9 Гц
Ускорение	10 м/сл при > 58 Гц ... 200 Гц	5 м/сл при > 9 Гц ... 200 Гц	10 м/сл при > 9 Гц ... 200 Гц
Шоковая нагрузка			
Ускорение	100 м/сл при 11 мсек	40 м/сл при 22 мсек	100 м/сл при 11 мсек

## 12.2.1 Данные с ухудшенными характеристиками

### Ухудшение параметров тока в зависимости от уровня установки и температуры окружающей среды

При эксплуатации шкафных устройств на уровне установки >2000 м выше нормального нуля расчет максимально допустимого выходного тока можно выполнить с помощью следующей таблицы. При этом между уровнем установки и температурой окружающей среды осуществляется компенсация. При этом необходимо также учитывать степень защиты шкафных устройств.

Таблица 12-2 Ухудшение параметров тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройств а) и уровня установки для шкафных устройств со степенью защиты IP20 / IP21 и IP23

Уровень установки выше нормального нуля в м	Температура окружающей среды в °C						
	20	25	30	35	40	45	50
0 ... 2000						95,0%	87,0%
до 2500		100%			96,3%	91,4%	83,7%
до 3000				96,2%	92,5%	87,9%	80,5%
до 3500			96,7%	92,3%	88,8%	84,3%	77,3%
до 4000		97,8%	92,7%	88,4%	85,0%	80,8%	74,0%

Таблица 12-3 Ухудшение параметров тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройств а) и уровня установки для шкафных устройств со степенью защиты IP54

Уровень установки выше нормального нуля в м	Температура окружающей среды в °C						
	20	25	30	35	40	45	50
0 ... 2000					95,0%	87,5%	80,0%
до 2500		100%		96,3%	91,4%	84,2%	77,0%
до 3000			96,2%	92,5%	87,9%	81,0%	74,1%
до 3500		96,7%	92,3%	88,8%	84,3%	77,7%	71,1%
до 4000	97,8%	92,7%	88,4%	85,0%	80,8%	74,7%	68,0%

### Ухудшение параметров напряжения в зависимости от уровня установки

Дополнительно с ухудшением параметров тока необходимо учитывать ухудшение параметров напряжения при уровне установки >2000 м выше нормального нуля.

Таблица 12-4 Ухудшение параметров напряжения в зависимости от уровня установки, 380 В – 480 В, 3-фаз. перем. ток

Уровень установки выше нормального нуля в м	Расчетное входное напряжение преобразователя					
	380 В	400 В	420 В	440 В	460 В	480 В
0 ... 2000	100%					
до 2250	100%					96%
до 2500	100%				98%	94%
до 2750	100%			98%	94%	90%
до 3000	100%			95%	91%	88%
до 3250	100%		97%	93%	89%	85%
до 3500	100%		98%	93%	89%	85%
до 3750	100%		95%	91%	87%	83%
до 4000	96%	92%	87%	83%	80%	76%

Таблица 12-5 Ухудшение параметров напряжения в зависимости от уровня установки, 500 В – 600 В, 3-фаз. перем. ток

Уровень установки выше нормального нуля в м	Расчетное входное напряжение преобразователя				
	500 В	525 В	550 В	575 В	600 В
0 ... 2000	100%				
до 2250	100%				97%
до 2500	100%			98%	94%
до 2750	100%		99%	95%	91%
до 3000	100%		96%	92%	88%
до 3250	100%		98%	93%	89%
до 3500	99%	94%	90%	86%	83%
до 3750	96%	91%	87%	83%	80%
до 4000	92%	88%	84%	80%	77%

Таблица 12-6 Ухудшение параметров напряжения в зависимости от уровня установки, 660 В – 690 В, 3-фаз. перем. ток

Уровень установки выше нормального нуля в м	Расчетное входное напряжение преобразователя	
	660 В	690 В
0 ... 2000	100%	
до 2250	100%	
до 2500	98%	94%
до 2750	95%	90%
до 3000	92%	88%
до 3250	89%	85%
до 3500	85%	82%
до 3750	-	-
до 4000	-	-

### Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов

При увеличении частоты импульсов необходимо учитывать коэффициент ухудшения параметров выходного тока. Данный коэффициент ухудшения параметров необходимо применять для токов, указанных в Технических данных в главе 12.3.

Таблица 12-7 Коэффициент ухудшения параметров выходного тока в зависимости от частоты импульсов в устройствах с номинальной частотой импульсов 2 кГц

№ для заказа 6SL3710-...	Мощность [кВт]	Выходной ток при 2 кГц [А]	Коэффициент ухудшения параметров при 4 кГц
<b>Сетевое напряжение, 3-фазный перем. ток, 380 В – 480 В</b>			
1GE32-1_A0	110	210	82 %
1GE32-6_A0	132	260	83 %
1GE33-1_A0	160	310	88 %
1GE33-8_A0	200	380	87 %
1GE35-0_A0	250	490	78 %

Таблица 12-8 Коэффициент ухудшения параметров выходного тока в зависимости от частоты импульсов в устройствах с номинальной частотой импульсов 1,25 кГц

№ для заказа 6SL3710-...	Мощность [кВт]	Выходной ток при 1,25 кГц [А]	Коэффициент ухудшения параметров при 2,5 кГц	Коэффициент ухудшения параметров при 5 кГц
<b>Сетевое напряжение, 3-фазный перем. ток, 380 В – 480 В</b>				
1GE36-1_A0	315	605	72 %	60 %
1GE37-5_A0	400	745	72 %	60 %
1GE38-4_A0	450	840	79 %	60 %
1GE41-0_A0	560	985	87 %	60 %
2GE41-1AA0	630	1120	72 %	60 %
2GE41-4AA0	710	1380	72 %	60 %
2GE41-6AA0	900	1560	79 %	60 %
<b>Сетевое напряжение, 3-фазный перем. ток, 500 В – 600 В</b>				
1GF31-8_A0	110	175	87 %	60 %
1GF32-2_A0	132	215	87 %	60 %
1GF32-6_A0	160	260	88 %	60 %
1GF33-3_A0	200	330	82 %	55 %
1GF34-1_A0	250	410	82 %	55 %
1GF34-7_A0	315	465	87 %	55 %
1GF35-8_A0	400	575	85 %	55 %
1GF37-4_A0	500	735	79 %	55 %
1GF38-1_A0	560	810	72 %	55 %
2GF38-6AA0	630	860	87 %	55 %
2GF41-1AA0	710	1070	85 %	55 %
2GF41-4AA0	1000	1360	79 %	55 %

№ для заказа 6SL3710-...	Мощность [кВт]	Выходной ток при 1,25 кГц [А]	Коэффициент ухудшения параметров при 2,5 кГц	Коэффициент ухудшения параметров при 5 кГц
<b>Сетевое напряжение, 3-фазный перем. ток, 660 В – 690 В</b>				
1GH28-5_A0	75	85	89 %	60 %
1GH31-0_A0	90	100	88 %	60 %
1GH31-2_A0	110	120	88 %	60 %
1GH31-5_A0	132	150	84 %	55 %
1GH31-8_A0	160	175	87 %	60 %
1GH32-2_A0	200	215	87 %	60 %
1GH32-6_A0	250	260	88 %	60 %
1GH33-3_A0	315	330	82 %	55 %
1GH34-1_A0	400	410	82 %	55 %
1GH34-7_A0	450	465	87 %	55 %
1GH35-8_A0	560	575	85 %	55 %
1GH37-4_A0	710	735	79 %	55 %
1GH38-1_A0	800	810	72 %	55 %
2GH41-1AA0	1000	1070	85 %	55 %
2GH41-4AA0	1350	1360	79 %	55 %
2GH41-5AA0	1500	1500	72 %	55 %

Для частот импульсов в диапазоне между постоянными значениями соответствующие коэффициенты ухудшения параметров можно определить путем линейной интерполяции.

Для этого имеется следующая формула:  $Y_2 = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (X_2 - X_0)$

Пример:

Необходимо найти коэффициент ухудшения параметров при  $X_2 = 2$  кГц для 6SL3710-1GE41-0\_A0.

$X_0 = 1,25$  кГц,  $Y_0 = 100$  %,  $X_1 = 2,5$  кГц,  $Y_1 = 87$  %,  $X_2 = 2$  кГц,  $Y_2 = ??$

$$Y_2 = 100\% + \frac{87\% - 100\%}{2,5 \text{ kHz} - 1,25 \text{ kHz}} (2 \text{ kHz} - 1,25 \text{ kHz}) =$$

$$100\% + \frac{-13\%}{1,25 \text{ kHz}} (0,75 \text{ kHz}) = 100\% - 7,8\% = \underline{\underline{92,2\%}}$$

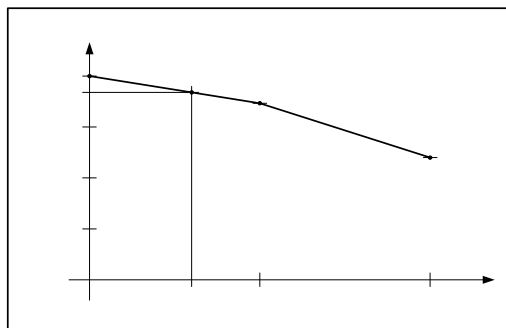


Рис. 12-1 Расчет коэффициентов ухудшения параметров с помощью линейной интерполяции



## 12.2.2 Перегрузочная способность

Шкафные устройства преобразователя обладают перегрузочным резервом для преодоления, например, моментов излома.

Поэтому для приводов с требованиями перегрузки для соответствующей требуемой нагрузки необходимо заложить соответствующий ток базовой нагрузки.

Перегрузки действительны при условии, что до и после перегрузки работа будет идти с его током базовой нагрузки, причем в основе лежит продолжительность нагрузочного цикла 300 сек.

### Незначительная перегрузка

В основе тока базовой нагрузки для незначительной перегрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек.

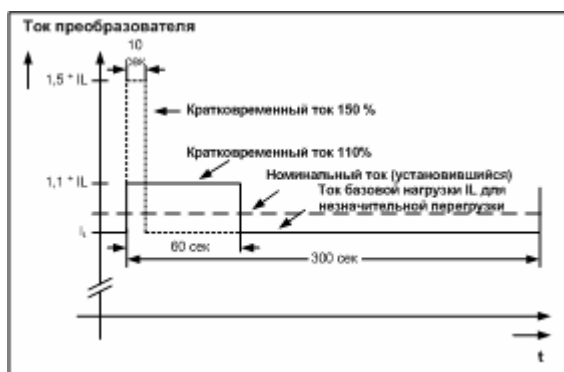


Рис 12-2 Незначительная перегрузка

### Высокая перегрузка

В основе тока базовой нагрузки для высокой перегрузки  $I_H$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек.

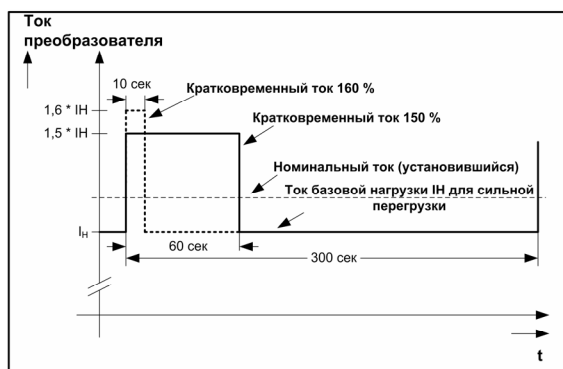


Рис 12-3 Высокая перегрузка

## 12.3 Технические данные

---

### УКАЗАНИЕ

Данные по току, напряжению и мощности в настоящих таблицах являются расчетными значениями.

Линии к устройству защищаются с помощью предохранителей с gL-характеристикой.

Сечения для соединения определены для трехжильного медного кабеля, горизонтально проложенного по воздуху, при температуре окружающей среды 30 °C (86 °F) (согласно DIN VDE 0298 Часть 2 / группа 5) и рекомендуемой защите кабеля согласно DIN VDE 0100 Часть 430.

AWG (American Wire Gauge): Американский размер провода для сечения до 120 мм<sup>2</sup>;

MCM (Mille Circular Mil): Американский размер провода для сечения от 120 мм<sup>2</sup>.

---

### 12.3.1 Шкафные устройства модификации А, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В

Таблица 12-9 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В, часть 1

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GE32-1AA0</b>	<b>1GE32-6AA0</b>	<b>1GE33-1AA0</b>
Расчетная мощность двигателя при 400 В, 50 Гц при 460 В, 60 Гц	кВт л.с.	110 150	132 200	160 250
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 380 В ... 480 В ±10 % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	239	294	348
Расчетный выходной ток	А	210	260	310
Ток базовой нагрузки I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	А	205	250	302
Ток базовой нагрузки I <sub>N</sub> <sup>3)</sup>	А	178	233	277
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	160	160	160
Мощность потерь	кВт	2,9	3,8	4,4
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /с	0,17	0,23	0,36
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	69/73	69/73
<b>Подключение к сети</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 70 2 x (000)	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 120 2 x (300)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 50 2 x (00)	2 x 70 2 x (000)	2 x 95 2 x (4/0)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b> Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	320	320	390
Типоразмер силового блока		FX	FX	GX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600

Категория	Единица			
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии (при наличии опции L26)		3NA3 252	3NA3 254	3NA3 365
Расчетный ток	A	315	355	500
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		2	2	3
Защита линии и полупроводников (без опции L26)		3NE1 230-2	3NE1 331-2	3NE1 334-2
Расчетный ток	A	315	350	500
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		1	2	2

- 1) Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или V03.
- 2) В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 3) В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-10 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В, часть 2

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GE33-8AA0</b>	<b>1GE35-0AA0</b>	<b>1GE36-1AA0</b>
Расчетная мощность двигателя при 400 В, 50 Гц	кВт	200	250	315
при 460 В, 60 Гц	л.с.	300	400	500
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 380 В ... 480 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	A	405	519	639
Расчетный выходной ток	A	380	490	605
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	A	370	477	590
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	A	340	438	460
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	160	160	100
Мощность потерь	кВт	5,3	6,4	8,2
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,36	0,36	0,78
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	69/73	70/73
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 120 2 x (300)	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)

Категория	Единица			
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 150 2 x (400)	2 x 185 2 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 240 2 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	480	480	860
Типоразмер силового блока		GX	GX	HX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	1000 x 2000 x 600	1000 x 2000 x 600	1200 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	3NA3 365 500 3	3NA3 372 630 3	3NA3 475 800 4
Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	3NE1 334-2 500 2	3NE1 436-2 630 3	3NE1 438-2 800 3

- 1) Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- 2) В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 3) В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-11 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В, часть 3

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GE37-5AA0</b>	<b>1GE38-4AA0</b>	<b>1GE41-0AA0</b>
Расчетная мощность двигателя при 400 В, 50 Гц при 460 В, 60 Гц	кВт л.с.	400 600	450 700	560 800
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 380 В ... 480 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	A	785	883	1034
Расчетный выходной ток	A	745	840	985
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	A	725	820	960

Категория	Единица			
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	570	700	860
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	9,6	10,1	14,4
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /с	0,78	0,78	1,48
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	70/73	70/73	72/75
<b>Подключение к сети</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup>  мм <sup>2</sup>	2 x 300 2 x (800) 4 x 240 4 x (600) M12 (2 отверстия)	4 x 150 4 x (400) 8 x 240 8 x (600) M12 (4 отверстия)	3 x 240 3 x (600) 8 x 240 8 x (600) M12 (4 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup>  мм <sup>2</sup>	3 x 150 3 x (400) 4 x 240 4 x (600) M12 (2 отверстия)	3 x 185 3 x (500) 4 x 240 4 x (600) M12 (2 отверстия)	4 x 185 4 x (500) 6 x 240 6 x (600) M12 (3 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b> Крепежный винт		M12 (10 отверстий)	M12 (16 отверстий)	M12 (18 отверстий)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	865	1075	1360
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	1200 x 2000 x 600	1200 x 2000 x 600	1600 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1 Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A    A	3NA3 475  800 4  3NE1 448-2  850 3	Силовой выключатель    Силовой выключатель	Силовой выключатель    Силовой выключатель

<sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.

<sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-12 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В, часть 4

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>2GE41-1AA0</b>	<b>2GE41-4AA0</b>	<b>2GE41-6AA0</b>
Расчетная мощность двигателя при 400 В, 50 Гц при 460 В, 60 Гц	кВт л.с.	630 900	710 1000	900 1250
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 380 В ... 480 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	1174	1444	1624
Расчетный выходной ток	А	1120	1380	1560
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	1092	1340	1516
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	850	1054	1294
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	16,4	19,2	20,2
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	1,56	1,56	1,56
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	73/76	73/76	73/76
<b>Подключение к сети</b>		на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	2 x 300 2 x (800)	4 x 150 4 x (400)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (4 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>		на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	3 x 150 3 x (400)	3 x 185 3 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>		на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (10 отверстий)	M12 (16 отверстий)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	1700	1710	2130
Типоразмер силового блока		HX	HX	HX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	2400 x 2000 x 600	2400 x 2000 x 600	2400 x 2000 x 600

Категория	Единица			
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	на каждую часть шкафа: 3NA3 475 800 4	на каждую часть шкафа: 3NA3 475 800 4	на каждую часть шкафа: Силовой выключатель
Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	на каждую часть шкафа: 3NE1 438-2 800 3	на каждую часть шкафа: 3NE1 448-2 850 3	на каждую часть шкафа: Силовой выключатель

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

### 12.3.2 Шкафные устройства модификации С, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В

Таблица 12-13 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В, часть 1

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GE32-1CA0</b>	<b>1GE32-6CA0</b>	<b>1GE33-1CA0</b>
Расчетная мощность двигателя при 400 В, 50 Гц при 460 В, 60 Гц	кВт л.с.	110 150	132 200	160 250
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 380 В ... 480 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	239	294	348
Расчетный выходной ток	А	210	260	310
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	205	250	302
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	178	233	277
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	2,9	3,8	4,4
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,17	0,23	0,36
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	69/73	69/73



Категория	Единица			
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 70 2 x (000)	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 120 2 x (300)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 50 2 x (00)	2 x 70 2 x (000)	2 x 95 2 x (4/0)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	225	225	300
Типоразмер силового блока		FX	FX	GX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии и полупроводников		3NE1 230-2	3NE1 331-2	3NE1 334-2
Расчетный ток	A	315	350	500
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		1	2	2

- 1) Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или V03.
- 2) В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 3) В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-14 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В, часть 2

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GE33-8CA0</b>	<b>1GE35-0CA0</b>	<b>1GE36-1CA0</b>
Расчетная мощность двигателя при 400 В, 50 Гц при 460 В, 60 Гц	кВт л.с.	200 300	250 400	315 500
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 380 В ... 480 В ±10 % (-15 % < 1 мин.)		

Категория	Единица			
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	405	519	639
Расчетный выходной ток	А	380	490	605
Ток базовой нагрузки I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	А	370	477	590
Ток базовой нагрузки I <sub>N</sub> <sup>3)</sup>	А	340	438	460
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	5,3	6,4	8,2
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,36	0,36	0,78
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	69/73	70/73
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 120 2 x (300)	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (4 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 150 2 x (400)	2 x 185 2 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 240 2 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (4 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	300	300	670
Типоразмер силового блока		GX	GX	HX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии и полупроводников		3NE1 334-2	3NE1 436-2	3NE1 438-2
Расчетный ток	А	500	630	800
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		2	3	3

<sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.

<sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки I<sub>L</sub> лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки I<sub>N</sub> лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-15 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 380 В – 480 В, часть 3

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GE37-5CA0</b>	<b>1GE38-4CA0</b>	<b>1GE41-0CA0</b>
Расчетная мощность двигателя при 400 В, 50 Гц при 460 В, 60 Гц	кВт л.с.	400 600	450 700	560 800
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 380 В ... 480 В ±10 % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	785	883	1034
Расчетный выходной ток	А	745	840	985
Ток базовой нагрузки I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	А	725	820	960
Ток базовой нагрузки I <sub>N</sub> <sup>3)</sup>	А	570	700	860
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	9,6	10,1	14,4
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,78	0,78	1,48
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	70/73	70/73	72/75
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 300 2 x (800)	4 x 150 4 x (400)	3 x 240 3 x (600)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	8 x 240 8 x (600)	8 x 240 8 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (4 отверстия)	M12 (4 отверстия)	M12 (4 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	3 x 150 3 x (400)	3 x 185 3 x (500)	4 x 185 4 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	8 x 240 8 x (600)	8 x 240 8 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (4 отверстия)	M12 (4 отверстия)	M12 (4 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (8 отверстий)	M12 (8 отверстий)	M12 (10 отверстий)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	670	670	980
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	600 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600	1000 x 2000 x 600

Категория	Единица			
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии и полупроводников Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	3NE1 448-2 850 3	Силовой выключатель	Силовой выключатель

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_H$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

### 12.3.3 Шкафные устройства модификации А, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В

Таблица 12-16 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В, часть 1

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GF31-8AA0</b>	<b>1GF32-2AA0</b>	<b>1GF32-6AA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	110	132	160
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 500 В ... 600 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	201	234	280
Расчетный выходной ток	А	175	215	260
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	170	208	250
Ток базовой нагрузки $I_H$ <sup>3)</sup>	А	157	192	233
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	3,5	3,9	4,4
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,36	0,36	0,36
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	68/73	69/73
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	120 (300)	2 x 70 2 x (000)	2 x 95 2 x (4/0)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)

Категория	Единица			
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	95 (4/0)	120 (300)	2 x 70 2 x (000)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)	2 x 185 2 x (500)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	390	390	390
Типоразмер силового блока		GX	GX	GX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	3NA3 244-6  250 2	3NA3 252-6  315 2	3NA3 354-6  355 3
Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	3NE1 227-2  250 1	3NE1 230-2  315 1	3NE1 331-2  350 2

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_H$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-17 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В, часть 2

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GF33-3AA0</b>	<b>1GE32-1AA0</b>	<b>1GF34-7AA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	200	250	315
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 500 В ... 600 В ±10 % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	A	353	436	493
Расчетный выходной ток	A	330	410	465
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	A	320	400	452
Ток базовой нагрузки $I_H$ <sup>3)</sup>	A	280	367	416

Категория	Единица			
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	5,4	6,9	7,8
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,36	0,78	0,78
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	72/75	72/75
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 120 2 x (300)	2 x 185 2 x (500)	2 x 185 2 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 120 2 x (300)	2 x 150 2 x (400)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	390	860	860
Типоразмер силового блока		GX	HX	HX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	800 x 2000 x 600	1200 x 2000 x 600	1200 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	3NA3 365-6 500 3	3NA3 365-6 500 3	3NA3 255-6 2 x 315 3
Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	3NE1 334-2 500 2	3NE1 334-2 500 2	3NE1 435-2 560 3

<sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.

<sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-18 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В, часть 3

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GF35-8AA0</b>	<b>1GF37-4AA0</b>	<b>1GF38-1AA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	400	500	560
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 500 В ... 600 В $\pm 10\%$ (-15% < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	608	774	852
Расчетный выходной ток	А	575	735	810
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	560	710	790
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	514	657	724
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	8,7	12,7	14,1
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,78	1,48	1,48
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75	72/75	72/75
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)	4 x 150 4 x (400)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	8 x 240 8 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (4 отверстия)	M12 (4 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	3 x 150 3 x (400)	3 x 185 3 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	6 x 240 6 x (600)	6 x 240 6 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (3 отверстия)	M12 (3 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (18 отверстий)	M12 (18 отверстий)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	860	1320	1360
Типоразмер силового блока		HX	JX	JX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	1200 x 2000 x 600	1600 x 2000 x 600	1600 x 2000 x 600

Категория	Единица			
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	3NA3 354-6  2 x 355 3	3NA3 365-6  2 x 500 3	Силовой выключатель
Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	3NE1 447-2  670 3	3NE1 448-2  850 3	Силовой выключатель

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-19 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В, часть 4

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>2GF38-6AA0</b>	<b>2GF41-1AA0</b>	<b>2GF41-4AA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	630	710	1000
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 500 В ... 600 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	A	904	1116	1424
Расчетный выходной ток	A	860	1070	1360
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	A	836	1036	1314
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	A	770	950	1216
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	15,6	17,4	25,4
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	1,56	1,56	2,96
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(A)	75/78	75/78	75/78
<b>Подключение к сети</b>		на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (4 отверстия)



Категория	Единица			
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup>  мм <sup>2</sup>	на каждую часть шкафа: 2 x 150 2 x (400) 4 x 240 4 x (600) M12 (2 отверстия)	на каждую часть шкафа: 2 x 185 2 x (500) 4 x 240 4 x (600) M12 (2 отверстия)	на каждую часть шкафа: 3 x 150 3 x (400) 6 x 240 6 x (600) M12 (3 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b> Крепежный винт		на каждую часть шкафа: M12 (2 отверстия)	на каждую часть шкафа: M12 (2 отверстия)	на каждую часть шкафа: M12 (18 отверстий)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	1700	1700	2620
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	2400 x 2000 x 600	2400 x 2000 x 600	3200 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1 Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A     A	на каждую часть шкафа: 3NA3 255-6  2 x 315 3  на каждую часть шкафа: 3NE1 435-2  560 3	на каждую часть шкафа: 3NA3 354-6  2 x 355 3  на каждую часть шкафа: 3NE1 447-2  670 3	на каждую часть шкафа: 3NA3 365-6  2 x 500 3  на каждую часть шкафа: 3NE1 448-2  850 3

- 1) Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- 2) В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 3) В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

### 12.3.4 Шкафные устройства модификации С, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В

Таблица 12-20 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В, часть 1

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GF31-8CA0</b>	<b>1GF32-2CA0</b>	<b>1GF32-6CA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	110	132	160

Категория	Единица			
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 500 В ... 600 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	201	234	280
Расчетный выходной ток	А	175	215	260
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	170	208	250
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	157	192	233
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	3,5	3,9	4,4
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,36	0,36	0,36
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	69/73	69/73
<b>Подключение к сети</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	120 (300)	2 x 70 2 x (000)	2 x 95 2 x (4/0)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	95 (4/0)	120 (300)	2 x 70 2 x (000)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)	2 x 240 2 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)
<b>Подключение защитного провода</b> Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	300	300	300
Типоразмер силового блока		GX	GX	GX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии и полупроводников Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	А	3NE1 227-2  250 1	3NE1 230-2  315 1	3NE1 331-2  350 2

<sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или В03.

<sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-21 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В, часть 2

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GF33-3CA0</b>	<b>1GF34-1CA0</b>	<b>1GF34-7CA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	200	250	315
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 500 В ... 600 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	353	436	493
Расчетный выходной ток	А	330	410	465
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	320	400	452
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	280	367	416
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	5,4	6,9	7,8
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,36	0,78	0,78
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	72/75	72/75
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 120 2 x (300)	2 x 185 2 x (500)	2 x 185 2 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 120 2 x (300)	2 x 150 2 x (400)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	300	670	670
Типоразмер силового блока		GX	HX	HX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	400 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600

Категория	Единица			
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии и полупроводников		3NE1 334-2	3NE1 334-2	3NE1 435-2
Расчетный ток	A	500	500	560
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		2	2	3

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_H$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-22 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 500 В – 600 В, часть 3

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GF35-8CA0</b>	<b>1GF37-4CA0</b>	<b>1GF38-1CA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	400	500	560
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 500 В ... 600 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	A	608	774	852
Расчетный выходной ток	A	575	735	810
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	A	560	710	790
Ток базовой нагрузки $I_H$ <sup>3)</sup>	A	514	657	724
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	8,7	12,7	14,1
Расход охлаждающего воздуха	m <sup>3</sup> /s	0,78	1,48	1,48
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(A)	72/75	72/75	72/75
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)	4 x 150 4 x (400)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	8 x 240 8 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (4 отверстия)	M12 (4 отверстия)

Категория	Единица			
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	3 x 150 3 x (400)	3 x 185 3 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	6 x 240 6 x (600)	6 x 240 6 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (3 отверстия)	M12 (3 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (18 отверстий)	M12 (18 отверстий)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	670	940	980
Типоразмер силового блока		HX	JX	JX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	600 x 2000 x 600	1000 x 2000 x 600	1000 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии и полупроводников		3NE1 447-2	3NE1 448-2	Силовой выключатель
Расчетный ток	A	670	850	
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		3	3	

- 1) Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- 2) В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 3) В основе тока базовой нагрузки  $I_H$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

### 12.3.5 Шкафные устройства модификации А, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В

Таблица 12-23 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 1

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH28-5AA0</b>	<b>1GH31-0AA0</b>	<b>1GH31-2AA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	75	90	110
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	A	103	119	141
Расчетный выходной ток	A	85	100	120

Категория	Единица			
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	80	95	115
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	76	89	107
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	1,7	2,1	2,7
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,17	0,17	0,17
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	67/68	67/68
<b>Подключение к сети</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup>  мм <sup>2</sup>	50 (00) 4 x 240 4 x (600) M12 (2 отверстия)	50 (00) 4 x 240 4 x (600) M12 (2 отверстия)	70 (000) 4 x 240 4 x (600) M12 (2 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup>  мм <sup>2</sup>	35 (0) 2 x 70 2 x (000) M12 (2 отверстия)	50 (00) 2 x 150 2 x (400) M12 (2 отверстия)	70 (000) 2 x 150 2 x (400) M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b> Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	320	320	320
Типоразмер силового блока		FX	FX	FX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1 Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	  А   А	  3NA3 132-6 125 1  3NE1 022-2 125 00	  3NA3 132-6 125 1  3NE1 022-2 125 00	  3NA3 136-6 160 1  3NE1 224-2 160 1

<sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.

<sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-24 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 2

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH31-5AA0</b>	<b>1GH31-8AA0</b>	<b>1GH32-2AA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	132	160	200
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В ±10 % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	168	201	234
Расчетный выходной ток	А	150	175	215
Ток базовой нагрузки I <sub>L</sub> <sup>2)</sup>	А	142	170	208
Ток базовой нагрузки I <sub>N</sub> <sup>3)</sup>	А	134	157	192
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	2,8	3,8	4,2
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,17	0,36	0,36
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	69/73	69/73
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	95 (4/0)	120 (300)	2 x 70 2 x (000)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	70 (000)	95 (4/0)	120 (300)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	320	390	390
Типоразмер силового блока		FX	GX	GX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600

Категория	Единица			
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии (при наличии опции L26)		3NA3 240-6	3NA3 244-6	3NA3 252-6
Расчетный ток	A	200	250	315
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		2	2	2
Защита линии и полупроводников (без опции L26)		3NE1 225-2	3NE1 227-2	3NE1 230-2
Расчетный ток	A	200	250	315
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		1	1	1

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-25 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 3

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH32-6AA0</b>	<b>1GH33-3AA0</b>	<b>1GH34-1AA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	250	315	400
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	A	280	353	436
Расчетный выходной ток	A	260	330	410
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	A	250	320	400
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	A	233	280	367
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	5,0	6,1	8,1
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,36	0,36	0,78
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(A)	69/73	69/73	72/75
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 120 2 x (300)	2 x 185 2 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)



Категория	Единица			
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup>  мм <sup>2</sup>	2 x 70 2 x (000) 2 x 185 2 x (500) M12 (2 отверстия)	2 x 95 2 x (4/0) 2 x 240 2 x (600) M12 (2 отверстия)	2 x 120 2 x (300) 4 x 240 4 x (600) M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b> Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	390	390	860
Типоразмер силового блока		GX	GX	HX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	800 x 2000 x 600	800 x 2000 x 600	1200 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1 Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A  A	3NA3 354-6 355 3 3NE1 331-2 350 2	3NA3 365-6 500 3 3NE1 334-2 500 2	3NA3 365-6 500 3 3NE1 334-2 500 2

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-26 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 4

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH34-7AA0</b>	<b>1GH35-8AA0</b>	<b>1GH37-4AA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	450	560	710
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	493	608	774
Расчетный выходной ток	А	465	575	735
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	452	560	710

Категория	Единица			
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	416	514	657
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	9,1	10,8	13,5
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,78	0,78	1,48
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75	72/75	72/75
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (4 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 185 2 x (500)	3 x 150 3 x (400)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	6 x 240 6 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (3 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (18 отверстий)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	860	860	1320
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	1200 x 2000 x 600	1200 x 2000 x 600	1600 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	А	3NA3 252-6 2 x 315 3	3NA3 354-6 2 x 355 3	3NA3 365-6 2 x 500 3
Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	А	3NE1 435-2 560 3	3NE1 447-2 670 3	3NE1 448-2 850 3

<sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.

<sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-27 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 5

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH38-1AA0</b>	<b>2GH41-1AA0</b>	<b>2GH41-4AA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	800	1000	1350
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	852	1116	1424
Расчетный выходной ток	А	810	1070	1360
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	790	1036	1314
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	724	950	1216
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	14,7	21,6	27,0
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	1,48	1,56	2,96
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75	75/78	75/78
<b>Подключение к сети</b>			на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 150 4 x (400)	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	8 x 240 8 x (600)	4 x 240 4 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (4 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (4 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>			на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	3 x 185 3 x (500)	2 x 185 2 x (500)	3 x 150 3 x (400)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	6 x 240 6 x (600)	4 x 240 4 x (600)	6 x 240 6 x (600)
Крепежный винт		M12 (3 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (3 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>			на каждую часть шкафа:	на каждую часть шкафа:
Крепежный винт		M12 (18 отверстий)	M12 (2 отверстия)	M12 (18 отверстий)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	1360	1700	2620
Типоразмер силового блока		JX	HX	JX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	1600 x 2000 x 600	2400 x 2000 x 600	3200 x 2000 x 600

Категория	Единица			
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	Силовой выключатель	на каждую часть шкафа: 3NA3 354-6  2 x 355 3	на каждую часть шкафа: 3NA3 365-6  2 x 500 3
Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A	Силовой выключатель	на каждую часть шкафа: 3NE1 447-2  670 3	на каждую часть шкафа: 3NE1 448-2  850 3

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-28 Модификация А, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 6

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>2GH41-5AA0</b>		
Расчетная мощность двигателя	кВт	1500		
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	1568		
Расчетный выходной ток	А	1500		
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	1462		
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	1340		
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100		
Мощность потерь	кВт	29,4		
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	2,96		
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	75/78		
<b>Подключение к сети</b>		на каждую часть шкафа:		
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 150 4 x (400)		
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	8 x 240 8 x (600)		
Крепежный винт		M12 (4 отверстия)		

Категория	Единица			
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup>  мм <sup>2</sup>	на каждую часть шкафа: 3 x 185 3 x (500) 6 x 240 6 x (600) M12 (3 отверстия)		
<b>Подключение защитного провода</b> Крепежный винт		на каждую часть шкафа: M12 (18 отверстий)		
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	2700		
Типоразмер силового блока		JX		
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	3200 x 2000 x 600		
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии (при наличии опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1 Защита линии и полупроводников (без опции L26) Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	A  A	на каждую часть шкафа: Силовой выключатель  на каждую часть шкафа: Силовой выключатель		

- 1) Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или V03.
- 2) В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 3) В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

### 12.3.6 Шкафные устройства модификации С, 3-фазн. ток, 660 В – 690 В

Таблица 12-29 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 1

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH28-5CA0</b>	<b>1GH31-0CA0</b>	<b>1GH31-2CA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	75	90	110

Категория	Единица			
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	103	119	141
Расчетный выходной ток	А	85	100	120
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	80	95	115
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	76	89	107
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	1,7	2,1	2,7
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,17	0,17	0,17
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	67/68	67/68
<b>Подключение к сети</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	50 (00) 2 x 240 2 x (600) M12 (1 отверстие)	50 (00) 2 x 240 2 x (600) M12 (1 отверстие)	70 (000) 2 x 240 2 x (600) M12 (1 отверстие)
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup> мм <sup>2</sup>	35 (0) 2 x 70 2 x (000) M12 (1 отверстие)	50 (00) 2 x 150 2 x (400) M12 (1 отверстие)	70 (000) 2 x 150 2 x (400) M12 (1 отверстие)
<b>Подключение защитного провода</b> Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	225	225	225
Типоразмер силового блока		FX	FX	FX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии и полупроводников Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	А	3NE1 022-2 125 00	3NE1 022-2 125 00	3NE1 224-2 160 1

<sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.

<sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

<sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).

- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-30 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 2

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH31-5CA0</b>	<b>1GH31-8CA0</b>	<b>1GH32-2CA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	132	160	200
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	168	201	234
Расчетный выходной ток	А	150	175	215
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	142	170	208
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	134	157	192
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	2,8	3,8	4,2
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,17	0,36	0,36
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	69/73	69/73
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	95 (4/0)	120 (300)	2 x 70 2 x (000)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	70 (300)	95 (4/0)	120 (300)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)	2 x 150 2 x (400)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	225	300	300
Типоразмер силового блока		FX	GX	GX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600

Категория	Единица			
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии и полупроводников		3NE1 225-2	3NE1 227-2	3NE1 230-2
Расчетный ток	A	200	250	315
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		1	1	1

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-31 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 3

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH32-6CA0</b>	<b>1GH33-3CA0</b>	<b>1GH34-1CA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	250	315	400
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В $\pm 10$ % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	A	280	353	436
Расчетный выходной ток	A	260	330	410
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	A	250	320	400
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	A	233	280	367
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100
Мощность потерь	кВт	5,0	6,1	8,1
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /с	0,36	0,36	0,78
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(A)	69/73	69/73	72/75
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 120 2 x (300)	2 x 185 2 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 240 2 x (600)	2 x 240 2 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (2 отверстия)



Категория	Единица			
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 70 2 x (000)	2 x 95 2 x (4/0)	2 x 120 2 x (300)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)	4 x 240 4 x (600)
Крепежный винт		M12 (1 отверстие)	M12 (1 отверстие)	M12 (2 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	300	300	670
Типоразмер силового блока		GX	GX	HX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	400 x 2000 x 600	400 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии и полупроводников		3NE1 331-2	3NE1 334-2	3NE1 334-2
Расчетный ток	A	350	500	500
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		2	2	2

- <sup>1)</sup> Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или B03.
- <sup>2)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>3)</sup> В основе тока базовой нагрузки  $I_H$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- <sup>4)</sup> Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-32 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 4

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH34-7CA0</b>	<b>1GH35-8CA0</b>	<b>1GH37-4CA0</b>
Расчетная мощность двигателя	кВт	450	560	710
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В ±10 % (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	A	493	608	774
Расчетный выходной ток	A	465	575	735
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	A	452	560	710
Ток базовой нагрузки $I_H$ <sup>3)</sup>	A	416	514	657
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100	100	100

Категория	Единица			
Мощность потерь	кВт	9,1	10,8	13,5
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	0,78	0,78	1,48
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75	72/75	72/75
<b>Подключение к сети</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 150 2 x (400)	2 x 185 2 x (500)	3 x 150 3 x (400)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	8 x 240 8 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (4 отверстия)
<b>Подключение двигателя</b>				
рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	2 x 185 2 x (500)	2 x 240 2 x (600)	3 x 185 3 x (500)
максимально: DIN VDE AWG / MCM	мм <sup>2</sup>	4 x 240 4 x (600)	4 x 240 4 x (600)	6 x 240 6 x (600)
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (3 отверстия)
<b>Подключение защитного провода</b>				
Крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (18 отверстий)
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	670	670	940
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	600 x 2000 x 600	600 x 2000 x 600	1000 x 2000 x 600
<b>Рекомендуемый предохранитель</b>				
Защита линии и полупроводников		3NE1 435-2	3NE1 447-2	3NE1 448-2
Расчетный ток	А	560	670	850
Типоразмер согласно DIN 43 620-1		3	3	3

- 1) Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или V03.
- 2) В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 3) В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).

Таблица 12-33 Модификация С, 3-фазн. перем. ток, 660 В – 690 В, часть 5

Категория	Единица			
Номер для заказа <b>6SL3710-</b>		<b>1GH38-1CA0</b>		
Расчетная мощность двигателя	кВт	800		
Расчетное входное напряжение	В	3-фазн. перем. ток, 660 В ... 690 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин.)		
Расчетный входной ток <sup>1)</sup>	А	852		
Расчетный выходной ток	А	810		
Ток базовой нагрузки $I_L$ <sup>2)</sup>	А	790		
Ток базовой нагрузки $I_N$ <sup>3)</sup>	А	724		
Максимальная выходная частота <sup>4)</sup>	Гц	100		
Мощность потерь	кВт	14,7		
Расход охлаждающего воздуха	м <sup>3</sup> /сек	1,48		
Уровень шума при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75		
<b>Подключение к сети</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup>  мм <sup>2</sup>	3 x 185 3 x (500) 8 x 240 8 x (600) M12 (4 отверстия)		
<b>Подключение двигателя</b> рекомендуется: DIN VDE AWG / MCM максимально: DIN VDE AWG / MCM Крепежный винт	мм <sup>2</sup>  мм <sup>2</sup>	4 x 150 4 x (400) 6 x 240 6 x (600) M12 (3 отверстия)		
<b>Подключение защитного провода</b> Крепежный винт		M12 (18 отверстий)		
Вес (стандартная конструкция), примерно	кг	980		
Типоразмер силового блока		JX		
Габаритные размеры (стандартная конструкция) Ш x В x Г	мм	1000 x 2000 x 600		
<b>Рекомендуемый предохранитель</b> Защита линии и полупроводников Расчетный ток Типоразмер согласно DIN 43 620-1	А	Силовой выключатель		

- 1) Токи для внешних вспомогательных устройств составляют 10 А, как, например для опции L19 или V03.
- 2) В основе тока базовой нагрузки  $I_L$  лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 3) В основе тока базовой нагрузки  $I_N$  лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек. с продолжительностью нагрузочного цикла 300 сек. (смотрите главу 12.2.2).
- 4) Максимальная выходная частота при частоте импульсов, предварительно установленных на заводе (повышение выходной частоты, смотрите главу 9.2.7, Данные с ухудшенными характеристиками, смотрите 12.2.1).



## Список аббревиатур

A...	Предупреждение
AC	Переменный ток
AD, ADC	Аналого-цифровой преобразователь
ADR	Адрес
AI	Аналоговый вход
AO	Аналоговый выход
AOP	Advanced Operator Panel – Панель управления с дисплеем для незашифрованных текстов
BERO	Название компании, производящей приближенный выключатель
BI	вход бинектора
BICO	Бинектор / Коннектор
BO	Выход бинектора
C	Емкость
CAN	Последовательная система шин
CB	Коммуникационный модуль
CD	Компакт-диск
CDS	Запись команд
CI	вход коннектора
CMD	Команда
COM	Средний контакт переменного контакта
CPU	Центральный модуль
CT	Постоянный вращающий момент
CU	Блок управления
DA, DAC	Аналого-цифровой преобразователь
DC	Постоянный ток
DDS	Запись данных привода
DI	Цифровой вход
DI/DO:	Цифровой вход/выход, двунаправленный
DO	Цифровой выход
EGB	Элементы, подверженные опасности разрушения в результате электростатического заряда
EMV	Электромагнитная совместимость
EN	Европейский с тандарт
F ...	Неисправность
FAQ	Часто задаваемые вопросы
FI	Предохранительный автомат от тока утечки
Float	Число с плавающей запятой
FW	Встроенное ПО
HLG	Датчик разгона
HW	Аппаратное средство
I/O	Вход/Выход

IEC	Международный стандарт в электротехнике
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным управляемым электродом
JOG	Толчковый режим
L	Индуктивность
Светодиод	Светодиод
M	Корпус
MB	Мегабайт
MDS	Запись данных двигателя
MLFB	Считываемое машиной обозначение изделия
NC	Размыкатель
NEMA	Комитет по стандартизации в США (Соединенные Штаты Америки)
NO	Замыкающий контакт
OEM	Изготовитель
p ...	Настраиваемый параметр
PDS	Запись данных силового блока
PE	Защитное заземление
PROFIBUS	Последовательная шина данных
PTC	Положительный коэффициент температуры
PZD	Данные процесса PROFIBUS
r ...	Параметры контроля (только читаемые)
RAM	Память для чтения и записи
RS232	Последовательный интерфейс
RS485	Стандарт. Описывает физику цифрового последовательного интерфейса.
S1	Непрерывная работа
S3	Прерывистая работа
SH	Надежный останов
SI	Технология безопасности Safety Integrated
SPS	Управление с хранимой программой
STW	PROFIBUS Управляющее слово
SW	Программное обеспечение
TIA	Системы комплексной автоматизации Totally Integrated Automation
TM	Терминальный модуль
UL	Underwriters Laboratories Inc.
Vdc	Напряжение промежуточного контура
VDE	Союз немецких электротехников
VDI	Союз немецких инженеров
VT	Переменный вращающий момент
ZK	Промежуточный контур
ZSW	PROFIBUS Слово состояния

## Индекс

### A

A7850 – Внешнее предупреждение 1 .....	10-12
AOP30 .....	5-33

### B

B00 .....	4-62
B02 .....	4-64
B03 .....	4-64

### C

CBE20 .....	4-53
CDS	
Копировать .....	6-13
CDS (Command Data Set) .....	6-9
Command Data Set .....	6-9

### D

DDS	
Копировать .....	6-13
DDS (Drive Data Set) .....	6-10
Drive Data Set .....	6-10
du/dt-фильтр плюс VPL (опция L10) ..	4-32

### E

EDS (Encoder Data Set) .....	6-11
Encoder Data Set .....	6-11

### F

F7860 – Внешняя неисправность 1 ..	10-13
F7861 – Внешняя неисправность 2 ..	10-13
F7862 – Внешняя неисправность 3 ..	10-13

### G

G33 .....	4-53
G61 .....	4-61

### K

K50 .....	4-55
K51 .....	4-61

### L

L10 .....	4-32
L13 .....	4-33
L15 .....	4-34
L19 .....	4-36
L26 .....	4-38
L45 .....	4-39
L50 .....	4-40
L55 .....	4-40
L57 .....	4-41
L59 .....	4-42
L60 .....	4-43
L61 .....	4-44
L62 .....	4-44
L83 .....	4-50
L84 .....	4-50
L86 .....	4-50
L87 .....	4-52

### M

M13 .....	3-10
M21 .....	3-8
M23 .....	3-9
M54 .....	3-9
M78 .....	3-10
MDS	
Копировать .....	6-13
MDS (Motor Data Set) .....	6-12
Motor Data Set .....	6-12

### N

#### NAMUR

Внешнее ответвление для внешних вспомогательных устройств (опция B03) .....	4-64
Надежное отдельное питание 24 В пост. тока (опция B02) .....	4-64

### P

PROFIBUS .....	6-32
Ident Number .....	6-36
Оконечное сопротивление шины ...	6-33
Подключение .....	6-32
Соединительные штекеры .....	6-33

### S

S5 – Переключатель напряжения/тока AI0, AI1 .....	4-29
SMC30 .....	4-55
SMC30, примеры подсоединения .....	4-60
STARTER .....	5-2
Ввод в эксплуатацию .....	5-4
Запуск проекта привода .....	5-29
Инсталляция .....	5-2
Конфигурирование приводного устройства .....	5-11
Мастер проектирования .....	5-6
Настройки для шкафных устройств большой мощности .....	5-28
Панель .....	5-3
Соединение через последовательный интерфейс .....	5-31
Создание проекта .....	5-4

### T

TM31 .....	4-24
TM31, Вид спереди .....	4-25
TM31, Обзор соединений .....	4-26

### U

U/f-управление .....	7-9
----------------------	-----

### V

Vdc_max-регулирование .....	9-11
Vdc_min-регулирование .....	9-9

<b>Х</b>	
X1400 .....	4-54
X520 .....	4-27
SMC30 .....	4-58
X521 .....	4-28, 4-59
X522 .....	4-29
X530 .....	4-28
X531 .....	4-59
X540 .....	4-29
X541 .....	4-30
X542 .....	4-30
<b>А</b>	
АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ	
категории 0 (опция L57).....	4-41
АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ	
категории 1 (опция L59).....	4-42
АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ	
категории 1 (опция L60).....	4-43
Автоматика повторного включения...	9-12
Автоматическая оптимизация	
регулятора частоты вращения.....	9-2
Аналоговые входы.....	4-28, 6-28
Аналоговые выходы .....	4-29, 8-2
<b>Б</b>	
Базовая модель .....	7-27
Базовый ввод в эксплуатацию .....	5-36
Ввод данных датчика.....	5-38
Ввод данных двигателя.....	5-37
Ввод основных параметров .....	5-40
Выбор типа двигателя.....	5-37
Идентификация двигателя.....	5-41
Настройки для шкафных	
устройств большой мощности....	5-42
Байпас	
без синхронизации.....	9-40
с синхронизацией без перекрытия	
9-39	
с синхронизацией и перекрытием .	9-36
Бинекторный вход (BI).....	6-15
Бинекторный выход (BO) .....	6-15
Блок обработки РТ100 (опция L86)...	4-50
Блок торможения 25 кВт (опция L61)	4-44
Блок торможения 50 кВт (опция L62)	4-44
Блоки для транспортировки	
Механическое соединение.....	3-6
Подключение соединения	
промежуточного контура.....	4-12
Соединение РЕ-шин .....	4-12
Соединение сигнальных проводов	4-13
Соединение электропитания .....	4-13
Электрическое соединение.....	4-12
Блоки для транспортировки	
Соединение топологии	
DRIVE-CLiQ.....	4-13
Блокировка обслуживания.....	6-65
Блокировка параметризации .....	6-65
<b>В</b>	
Векторное регулирование без	
датчика.....	7-17
Векторное регулирование с	
датчиком .....	7-19
Векторное регулирование частоты	
вращения/вращающего момента	
без датчика/с датчиком.....	7-16
Вентилятор	
Типоразмер FX, замена .....	11-26
Типоразмер GX, замена.....	11-28
Типоразмер HX, замена.....	11-30
Типоразмер JX, замена.....	11-34
Включение/выключение	
разделителей .....	4-15
Внешнее ответвление для внешних	
вспомогательных устройств для	
NAMUR (опция B03) .....	4-64
Внешнее предупреждение 1 .....	10-12
Внешнее электропитание .....	4-22
Внешняя неисправность 1 .....	10-13
Внешняя неисправность 2.....	10-13
Внешняя неисправность 3.....	10-13
Время работы.....	9-26
Вспомогательное напряжение .....	4-29
Вспомогательное питание.....	4-22
230 В перем. тока .....	4-23
24 В пост. тока .....	4-23
Встроенное ПО, обновление.....	11-42
Выбор телеграмм, определенный	
пользователем.....	6-37
Выделенные частоты вращения.....	7-5
Высокая перегрузка .....	12-7
Выходные зажимы .....	8-1
Выходы реле .....	4-30
<b>Г</b>	
Главный выключатель, включая	
предохранители (опция L26) .....	4-38
Главный контактор (опция L13) .....	4-33
<b>Д</b>	
Данные двигателя	
Регистрация .....	5-36
Данные с ухудшенными	
характеристиками.....	12-3
Данные с ухудшенными	
характеристиками	
Ухудшение параметров тока в	
зависимости от частоты	
импульсов.....	12-5
Дата изготовления .....	2-13
Датчик разгона .....	7-7
Датчик температуры .....	4-29
Декларация производителя ЕС .....	1-2
Диагностика .....	10-2
Параметры .....	10-7



Светодиоды .....	10-2	PROFIdrive NAMUR .....	6-26
Длина линии .....	4-14	Клеммы TM31 .....	6-22
<b>З</b>		Общая информация .....	6-2
Заводская настройка .....	5-45	<b>К</b>	
Заводское свидетельство .....	1-2	Канал заданного значения .....	7-3
Загрузка встроенного ПО		Качество .....	2-3
(Панель управления .....	11-44	Квалификация, требования к	
Заданное значение панели		персоналу .....	1-1
управления AOP .....	6-64	Квалифицированный персонал .....	1-1
Замена		Кинетическая буферизация .....	9-9
Вентилятор, типоразмер FX .....	11-26	Клавиша ВКЛ. ....	6-62
Вентилятор, типоразмер GX .....	11-28	Клавиша ВЫКЛ. ....	6-62
Вентилятор, типоразмер HX .....	11-30	Клавиша ЛОКАЛЬНЫЙ/ УДАЛЕННЫЙ .....	6-61
Вентилятор, типоразмер JX .....	11-34	Клавиша Толчковый режим .....	6-63
Монтажное устройство .....	11-4	Клавиша Увеличить .....	6-64
Плата Control Interface Board,		Клавиша Уменьшить .....	6-64
типоразмер FX .....	11-18	Клеммная колодка NAMUR	
Плата Control Interface Board,		(опция В00) .....	4-62
типоразмер GX .....	11-20	Клеммная колодка заказчика .....	4-24
Плата Control Interface Board,		Кнопочный выключатель АВАРИЙНОГО	
типоразмер HX .....	11-22	ВЫКЛЮЧЕНИЯ (опция L45) .....	4-39
Плата Control Interface Board,		Компенсация скольжения .....	7-15
типоразмер JX .....	11-24	Коннекторный вход (CI) .....	6-16
Силовой блок типоразмера FX .....	11-6	Коннекторный выход (CO) .....	6-16
Силовой блок типоразмера GX .....	11-8	Конструкция .....	2-3
Силовой блок типоразмера HX .....	11-10	Контроль изоляции (опция L87) .....	4-52
Силовой блок типоразмера JX .....	11-14	Контроль нагрузки .....	9-46
Сообщения об ошибках .....	11-42	Контроль тайм-аута .....	6-65
Фильтровальные холсты .....	11-5	Контрольные функции .....	9-48
Замена батарейки Панель		Контрольный список	
управления .....	11-39	Механический монтаж .....	3-4
Замена деталей .....	11-5	Электрический монтаж .....	4-2
Замена панели управления .....	11-39	<b>М</b>	
Записи .....	6-8	Меню	
Защита от блокировки .....	9-51	Language/Язык/Langue/Idioma/ Lingua .....	6-61
Защита от опрокидывания .....	9-52	Ввод в эксплуатацию / Сервис .....	6-55
Защита силового блока .....	9-48	Ввод привода в эксплуатацию .....	6-55
Защитные функции .....	9-48	Ввод устройства в эксплуатацию .....	6-55
Заявление о соответствии		Версия базы данных .....	6-60
нормам ЕЭС .....	1-2	Версия программного	
<b>И</b>		обеспечения .....	6-60
Идентификация двигателя .....	9-2	Диагностика AOP30 .....	6-60
Измерение при вращении .....	9-5	Идентификация двигателя .....	6-55
Измерение при простое .....	9-3	Комплексный ввод в эксплуатацию .....	6-55
Инструмент .....	3-6, 4-6	Настройки дисплея .....	6-56
Интерфейс для Ethernet .....	4-54	Настройки панели	
Источники заданных значений .....	6-28	управления AOP .....	6-55
Аналоговые входы .....	6-28	Настройки системы управления .....	6-55
Общая информация .....	6-2	Память неисправностей / Память	
Постоянные заданные значения		предупреждений .....	6-54
частоты вращения .....	6-31	Параметризация .....	6-52
Потенциометр двигателя .....	6-30	Сброс времени работы	
Источники команд .....	6-20	вентилятора .....	6-55
NAMUR .....	6-24		
Profidrive .....	6-20		

Сброс настроек панели управления	
АОР .....	6-59
Состояние батарейки .....	6-60
Структура .....	6-50
Тест клавиатуры .....	6-60
Тест светодиодов .....	6-61
Установка времени .....	6-59
Установка даты .....	6-59
Место установки	
Требования .....	3-5
Механический монтаж	
Контрольный список .....	3-4
Подготовка .....	3-5
Механическое соединение отдельно поставленных блоков для транспортировки .....	3-6
Минимальная частота вращения .....	7-5
Минимальные длины провода .....	4-15
Модификация А, Конструкция .....	2-4
Модификация С, Конструкция .....	2-8
Модуль Voltage Sensing Module для регистрации частоты вращения двигателя и угла сдвига фазы (опция K51) .....	4-61
Модуль датчика SMC30 для учета фактической скорости вращения двигателя (опция K50) .....	4-55
Монтаж .....	3-4
Каплеуловители и колпаки крышек .	3-7
Каплеуловитель для повышения степени защиты до IP21 .....	3-8
Колпак крышки для повышения степени защиты до IP23 / IP54 .....	3-9
Монтажное устройство .....	11-4
<b>Н</b>	
Надежное отдельное питание 24 В пост. тока для NAMUR (опция B02) .....	4-64
Напряжение вентилятора, согласование .....	4-18
Незначительная перегрузка .....	12-7
Неисправности .....	10-12
Неисправности и предупреждения .....	6-67, 10-12
Неисправности при параметризации	6-69
<b>О</b>	
Обзор устройства .....	2-1
Область применения .....	2-2
Обслуживание .....	6-1
Объекты привода .....	6-6
Объекты привода (Drive Objects) .....	6-6
Ограничение вращающего момента .	7-34
Ограничение частоты вращения .....	7-6
Определение рабочей маски .....	6-56
Определения, техника безопасности .	1-1
Оптимизация регулятора частоты вращения .....	9-5
Освещение шкафа с сервисной штепсельной розеткой (опция L50) .....	4-40
Основы	
Бинекторный вход (BI) .....	6-15
Бинекторный выход (BO) .....	6-15
Записи .....	6-8
Запись данных датчика (EDS) .....	6-11
Запись данных двигателя (MDS) ...	6-12
Запись данных привода (DDS) .....	6-10
Запись команды (CDS) .....	6-9
Коннекторный вход (CI) .....	6-16
Коннекторный выход (CO) .....	6-16
Копирование записи данных двигателя (MDS) .....	6-13
Копирование записи данных привода (DDS) .....	6-13
Копирование записи команды (CDS) .....	6-13
Объекты привода .....	6-6
Параметры .....	6-3
Подразделение параметров .....	6-4
Соединение сигналов .....	6-16
Техника BICO .....	6-15
Типы параметров .....	6-3
Основы приводной системы .....	6-3
Отсоединение зажима помехоподавляющего конденсатора .....	4-21
<b>П</b>	
Панель сообщений NAMUR .....	6-47
Панель управления .....	5-33
Обзор .....	6-49
Первый ввод в эксплуатацию .....	5-34
Перегрузочная способность .....	12-7
Переключение двигателя .....	9-16
Переключение единиц измерения .....	9-29
Переключение левое/правое вращение .....	6-63
Переключение языка .....	6-61
Персонал, необходимая квалификация .....	1-1
Плата Communication Board Ethernet CBE20 (опция G33) .....	4-53
Плата Control Interface Board	
Типоразмер FX, замена .....	11-18
Типоразмер GX, замена .....	11-20
Типоразмер HX, замена .....	11-22
Типоразмер JX, замена .....	11-24
Повышение выходной частоты .....	9-22
Подготовка	
Механический монтаж .....	3-5

Подключение соединения	
промежуточного контура .....	4-12
Подогрев шкафа для предотвращения	
конденсации (опция L55).....	4-40
Подсоединение для внешних	
вспомогательных устройств	
(опция L19).....	4-36
Подсоединения для сигналов.....	4-24
Постоянно возбужденные	
синхронные двигатели.....	7-36
Постоянные заданные значения .....	6-31
Постоянные заданные значения	
частоты вращения .....	6-31
Потенциометр двигателя .....	6-30
Предохранитель -A1-F21 .....	11-38
Вентилятор (-U1-F10/-U1-F11) .....	11-38
Вспомогательное электропитание	
(-A1-F11/-A1-F12).....	11-38
Предупреждения.....	1-1, 10-12
Принцип включения.....	2-9
<b>Р</b>	
Рабочая маска .....	6-51
Расширение клеммной колодки	
заказчика (опция G61) .....	4-61
Расширенное управление	
торможением .....	9-44
Расширенные контрольные функции	9-46
Расширенные функции .....	9-32
Реагирование на перегрузки .....	9-49
Реверсирование направления .....	9-28
Реверсирование направления	
вращения .....	7-4
Регулирование Vdc.....	9-7
Регулирование вращающего	
момента .....	7-32
Регулятор частоты вращения.....	7-20
Режим имитации .....	9-27
<b>С</b>	
Сброс параметров .....	5-45
Свидетельства .....	1-2
Свойства .....	2-2
Сервисное обслуживание .....	2-3
Сервисное обслуживание и	
поддержка.....	10-14
Сечения вводов .....	4-14
Силовой блок	
Типоразмер FX, замена.....	11-6
типоразмер GX, замена.....	11-8
Типоразмер HX, замена .....	11-10
Типоразмер JX, замена .....	11-14
Силовой выключатель (опция L26) ...	4-38
Силовые подключения .....	4-14
Подсоединение проводов	
двигателя и сетевых проводов ..	4-16
Синусный фильтр (опция L15).....	4-34
Слово состояния 1 .....	6-44, 6-45
Снижение мощности .....	12-3
Согласование регулятора частоты	
вращения.....	7-28
Соединение PE-шин .....	4-12
Соединение топологии DRIVE-CLiQ..	4-13
Соединение электропитания и	
сигнальных проводов .....	4-13
Сокращения опций.....	2-14
Сохранение параметров,	
постоянное .....	6-69
Статика.....	7-30
Суммирование заданного значения....	7-3
Счетчик времени работы.....	9-26
<b>Т</b>	
Телеграммы и данные процесса .....	6-36
Тепловая защита двигателя .....	9-53
Тепловой контроль.....	9-49
Техника ВICO.....	6-15
Соединение сигналов .....	6-16
Техника безопасности, определения ..	1-1
Техника безопасности,	
предупреждения .....	1-1
Техника безопасности, указания по	
применению .....	1-3
Технические данные .....	12-8
Модификация А, 3-фазн.	
перем. ток, 380 В – 480 В .....	12-9
Модификация А, 3-фазн.	
перем. ток, 500 В – 600 В .....	12-18
Модификация А, 3-фазн.	
перем. ток, 660 В – 690 В .....	12-27
Модификация С, 3-фазн.	
перем. ток, 380 В – 480 В .....	12-14
Модификация С, 3-фазн.	
перем. ток, 500 В – 600 В .....	12-23
Модификация С, 3-фазн. ток,	
660 В – 690 В .....	12-35
Технологический регулятор .....	9-32
Техобслуживание .....	11-2
Техобслуживание и уход .....	11-1
Толчковый режим.....	6-63
Транспортировка .....	3-2
Требования	
Место установки .....	3-5
<b>У</b>	
Увеличение напряжения .....	7-12
постоянное .....	7-13
при ускорении .....	7-14
Указания по применению .....	1-3
Улавливание	
с датчиком .....	9-15
Улавливание.....	9-13
без датчика .....	9-14

Управление		
через PROFIBUS .....	6-35	
Управление регулятором частоты		
вращения с упреждением .....	7-24	
Управляющее слово 1 .....	6-39, 6-41	
Установка .....	3-6	
Требования .....	3-5	
Установка адреса PROFIBUS .....	6-35	
Устройство защиты двигателя с		
термистором (опция L83/L84) .....	4-50	
Уход .....	11-3	
<b>Ф</b>		
Фильтровальные холсты, замена .....	11-5	
Фирменная табличка .....	2-13	
Данные .....	2-14	
Формирование конденсаторов		
промежуточного контура .....	11-41	
Функции привода .....	9-2	
Функция байпаса .....	9-35	
<b>Х</b>		
Характеристика трения .....	9-20	
Хранение .....	3-3	
<b>Ц</b>		
Цифровые входы .....	4-27, 4-28	
Цифровые входы/выходы .....	4-30	
Цифровые выходы .....	8-5	
<b>Ч</b>		
Чистка .....	11-2	
<b>Э</b>		
Электрическое соединение отдельно		
поставленных блоков для		
транспортировки .....	4-12	
Электромагнитная совместимость		
Знакомство .....	4-8	
Конструкция, отвечающая		
требованиям ЭМС .....	4-10	
Надежность в эксплуатации		
ипомехоустойчивость .....	4-8	
Уровень возмущения .....	4-8	
Электроснабжение внутреннее .....	4-20	

## Макросы параметров

### Макрос параметра p0015 = G150 Шкафное устройство

С помощью этого параметра выполняются предварительные настройки для работы шкафного устройства

Таблица 1 Макрос параметра p0015 = G150 Шкафное устройство

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0400[0]	Выбор типа датчика	Vector	9999	Прочее	Vector
p0404[0]	Конфигурация датчика	Vector	200008h		Vector
p0405[0]	Прямоугольный датчик Дорожка А/В	Vector	9h	Биполярный, как дорожка А/В	Vector
p0408[0]	Число шагов датчика	Vector	1024	1024 шагов на окружение	Vector
p0420[0]	Подключение датчика	Vector	0x2	Подключение датчика = Клемма	Vector
p0500	Технологическое применение	Vector	1	Насосы, вентиляторы	Vector
p0600	Датчик температуры двигателя для контроля	Vector	0	Нет датчика	Vector
p0601	Датчик температуры двигателя Тип датчика	Vector	0	Нет датчика	Vector
p0603[0]	С1: Температура двигателя	Vector	r4105	Датчик на ТМ31	ТМ31
p0603[1]	С1: Температура двигателя	Vector			
p0604	Температура двигателя Порог предупреждения	Vector	120	(Заводская настройка)	Vector
p0605	Температура двигателя Порог сообщения о неисправности	Vector	155	(Заводская настройка)	Vector
p0606	Температура двигателя Уровень времени	Vector	0	(Заводская настройка)	Vector
p0610	Перегрев двигателя Реакция при превышении	Vector	1	Выделение неисправности, при предупреждении I <sub>max Red</sub>	Vector
p0700[0]	Предварительное использование бинекторного входа	Vector	70006	S/G150 Клеммная колодка	Vector
p0864	Питание Работа	Vector	1		A_Inf
p1000[0]	Предварительное использование коннекторного входа	Vector	10002	ТМ31_AI0	Vector

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1001	CO: Постоянное заданное значение частоты вращения 1	Vector	300 1/мин.		Vector
p1002	CO: Постоянное заданное значение частоты вращения 2	Vector	600 1/мин.		Vector
p1003	CO: Постоянное заданное значение частоты вращения 3	Vector	1500 1/мин.		Vector
p1083	CO: Предел частоты вращения - положительное направление вращения	Vector	6000 1/мин.		Vector
p1086	CO: Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения	Vector	-6000 1/мин.		Vector
p1115	Выбор датчика разгона	Vector	1	Расширенный датчик разгона	Vector
p1120	Датчик разгона - время разгона	Vector	20 сек		Vector
p1121	Датчик разгона - время возврата	Vector	30 сек		Vector
p1135	AUS3 - время возврата	Vector	10 сек		Vector
p1200	Улавливание Режим работы	Vector	0	Улавливание не активно	Vector
p1240	Регулятор Vdc Конфигурация	Vector	1	Разблокировать регулятор Vdc-макс	Vector
p1280	Конфигурация регулятора Vdc (U/f)	Vector	1	Разблокировать регулятор Vdc-макс	Vector
p1300	Режим работы управления/регулирования	Vector	20	Регулирование частоты вращения без датчика	Vector
p1911	Количество фаз, подлежащих идентификации	Vector	3	3 фазы	Vector
p2051[0]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r2089[0]	Слово состояния1	Vector
p2051[1]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r0063	n-факт	Vector
p2051[2]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r0068	I-факт	Vector
p2051[3]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r0080	M-факт	Vector
p2051[4]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r0082	P-факт	Vector
p2051[5]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r2131	НЕИСПРАВНОСТЬ	Vector

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p2080[0]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899[0]	Готово к включению	Vector
p2080[1]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899[1]	Готово к работе	Vector
p2080[2]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899[2]	Работа	Vector
p2080[3]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2139[3]	Неисправность	Vector
p2080[4]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899[4]	нет ОТКЛ2	Vector
p2080[5]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899[5]	нет ОТКЛ3	Vector
p2080[6]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899[6]	Блокировка включения	Vector
p2080[7]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2139[7]	Предупреждение активно	Vector
p2080[8]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2197[7]	нет отклонения между заданным и фактического значением	Vector
p2080[9]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899[9]	Требуется управление	Vector
p2080[10]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2199[1]	Достигнуто опорное значение	Vector
p2080[11]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r1407[7]	Ограничение I/M/P не активно	Vector
p2080[12]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	0		Vector
p2080[13]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2129[14]	нет предупреждения - перегрев двигателя	Vector
p2080[14]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2197[3]	Правое вращение	Vector
p2080[15]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2129[15]	нет предупреждения - тепловая перегрузка силового блока	Vector
p2088	PROFIBUS поразрядное инвертирование слова состояния	Vector	B800h		Vector
p2128[14]	Выбор кода неисправности/предупреждения для триггера	Vector	7910	Предупреждение - перегрев двигателя	Vector
p2128[15]	Выбор кода неисправности/предупреждения для триггера	Vector	5000	Предупреждение - тепловая перегрузка силового блока	Vector
p2153	Постоянная времени фильтра фактического значения частоты вращения	Vector	20 мс		Vector

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p4053[0]	Постоянная времени сглаживания аналоговых входов (TM31)	TM31	0 мс		TM31
p4053[1]	Постоянная времени сглаживания аналоговых входов (TM31)	TM31			TM31
p4056[0]	Тип аналоговых входов	TM31	2	Ток 0 ... 20 мА	TM31
p4056[1]	Тип аналоговых входов	TM31	2	Ток 0 ... 20 мА	TM31
p4076[0]	Тип аналоговых выходов	TM31	0	Ток 0 ... 20 мА	TM31
p4076[1]	Тип аналоговых выходов	TM31	0	Ток 0 ... 20 мА	TM31
p4071[0]	Сигнал аналогового выхода 0	TM31	r0063	Фактическое значение частоты вращения, сглаженное	TM31
p4071[1]	Сигнал аналогового выхода 1	TM31	r0068	Фактическое значение тока Сумма	TM31
p4100	Тип датчика температуры	TM31	0	(Заводская настройка)	TM31
p4102[0]	Порог сообщения о неисправности/предупреждения Регистрация температуры	TM31	251 °C	Генерируется сообщение	TM31
p4102[1]	Порог сообщения о неисправности/предупреждения Регистрация температуры	TM31	251 °C	Генерируется сообщение	TM31
p7003	Система обмотки	Vector	1	отдельные системы обмоток	Vector

### Макрос параметра p0700 = S/G150 PROFIBUS (70005)

С помощью этого макроса интерфейс PROFIBUS настраивается предварительно как источник команд.

Таблица 2 Макрос параметра p0700 = S/G150 PROFIBUS

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0840[0]	ВКЛ/ВЫКЛ1	Vector	r2090.0	PZD 1 Бит 0	Vector
p0844[0]	нет ОТКЛ2_1	Vector	r2090.1	PZD 1 Бит 1	Vector
p0845[0]	нет ОТКЛ2_2	Vector	r0722.3	CU DI3	CU
p0848[0]	нет ОТКЛ3_1	Vector	r2090.2	PZD 1 Бит 2	Vector



Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0849[0]	нет ОТКЛЗ_2	Vector	r0722.2	CU DI2	CU
p0806	Блокировка режима ЛОКАЛЬНЫЙ	Vector	0		
p0810	Переключение CDS бит 0	Vector	0		
p0852	Разблокировать работу	Vector	r2090.3	PZD 1 Бит 3	Vector
p0854	Требуется управление	Vector	r2090.10	PZD 1 Бит 10	Vector
p0922	Profibus PZD Выбор телеграммы	Vector	999	независимое проектирование телеграммы	
p1020	FSW Бит 0	Vector	0		
p1021	FSW Бит 1	Vector	0		
p1035	Увеличение MOP	Vector	r2090.13	PZD 1 Бит 13	Vector
p1036	Уменьшение MOP	Vector	r2090.14	PZD 1 Бит 14	Vector
p1055	Толчковый режим Бит 0	Vector	0		
p1056	Толчковый режим Бит 1	Vector	0		
p1113	Реверсирование	Vector	r2090.11	PZD 1 Бит 11	Vector
p1140	Разблокировать HLG	Vector	r2090.4	PZD 1 Бит 4	Vector
p1141	Запустить HLG	Vector	r2090.5	PZD 1 Бит 5	Vector
p1142	Разблокировка пзад	Vector	r2090.6	PZD 1 Бит 6	Vector
p2103	Подтверждение неисправности_1	Vector	r2090.7	PZD 1 Бит 7	Vector
p2104	Подтверждение неисправности_2	Vector	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p2106	Внешн. неисправность_1	Vector	r0722.1	CU DI1	CU
p2107	Внешн. неисправность_2	Vector	1		
p2112	Внешн. предупреждение_1	Vector	r0722.0	CU DI0	CU
p2116	Внешн. предупреждение_2	Vector	1		
p0738	DI/DO8	CU	1	+24 В	CU
p0748[8]	Инвертирование DI/DO8	CU	0	без инвертирования	
p0728[8]	Настройка входа или выхода DI/DO8	CU	1	Выход	CU
p0739	DI/DO9	CU	1	+24 В	CU
p0748[9]	Инвертирование DI/DO9	CU	0	без инвертирования	
p0728[9]	Настройка входа или выхода DI/DO9	CU	1	Выход	CU
p0740	DI/DO10	CU	1	+24 В	CU
p0748[10]	Инвертирование DI/DO10	CU	0	без инвертирования	
p0728[10]	Настройка входа или выхода DI/DO10	CU	1	Выход	CU
p0741	DI/DO11	CU	1	+24 В	CU

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0748[11]	Инвертирование DI/DO11	CU	0	без инвертирования	
p0728[11]	Настройка входа или выхода DI/DO11	CU	1	Выход	CU
p0742	DI/DO12	CU	1	+24 В	CU
p0748[12]	Инвертирование DI/DO12	CU	0	без инвертирования	
p0728[12]	Настройка входа или выхода DI/DO12	CU	1	Выход	CU
p0743	DI/DO13	CU	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p0748[13]	Инвертирование DI/DO13	CU	1	инвертировано	
p0728[13]	Настройка входа или выхода DI/DO13	CU	1	Выход	CU
p0744	DI/DO14	CU	1	+24 В	CU
p0748[14]	Инвертирование DI/DO14	CU	0	без инвертирования	
p0728[14]	Настройка входа или выхода DI/DO14	CU	1	Выход	CU
p0745	DI/DO15	CU	r2138.7	Подтвержд Неисправность	Vector
p0748[15]	Инвертирование DI/DO15	CU	0	без инвертирования	
p0728[15]	Настройка входа или выхода DI/DO15	CU	1	Выход	CU
p2103	Подтверждение неисправности 1	TM31	r2090.7	PZD 1 Бит 7	Vector
p2104	Подтверждение неисправности 2	TM31	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p4030	DO0	TM31	r0899.11	Разблокировать импульсы	Vector
p4031	DO1	TM31	r2139.3	Неисправность	Vector
p4038	DO8	TM31	r0899.0	Готово к включению	Vector
p4028.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	TM31	1	Выход	TM31
p4039	DO9	TM31	0		
p4028.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	TM31	0		
p4040	DO10	TM31	0		
p4028.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	TM31	0		
p4041	DO11	TM31	0		
p4028.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	TM31	0		
p2103	Подтверждение неисправности 1	A_INF	r2090.7	PZD 1 Бит 7	Vector
p2104	Подтверждение неисправности 2	A_INF	r4022.3	TM31 DI3	TM31

**Макрос параметра p0700 = S/G150 Клеммная колодка (70006)**

С помощью этого макроса клеммная колодка заказчика TM31 настраивается предварительно как источник команд.

Таблица 3 Макрос параметра p0700 = S/G150 Клеммная колодка

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0840[0]	ВКЛ/ВЫКЛ1	Vector	r4022.0	TM31 DI0	TM31
p0844[0]	нет ОТКЛ2_1	Vector	1		
p0845[0]	нет ОТКЛ2_2	Vector	r0722.3	CU DI3	CU
p0848[0]	нет ОТКЛ3_1	Vector	1		
p0849[0]	нет ОТКЛ3_2	Vector	r0722.2	CU DI2	CU
p0806	Блокировка режима ЛОКАЛЬНЫЙ	Vector	0		
p0810	Переключение CDS бит 0	Vector	0		
p0852	Разблокировать работу	Vector	r4022.4	TM31 DI4	TM31
p0854	Требуется управление	Vector	1		
p0922	Profibus PZD Выбор телеграммы	Vector	999	независимое проектирование телеграммы	
p1020	FSW Бит 0	Vector	r4022.1	TM31 DI1	TM31
p1021	FSW Бит 1	Vector	r4022.2	TM31 DI2	TM31
p1035	Увеличение MOP	Vector	r4022.1	TM31 DI1	TM31
p1036	Уменьшение MOP	Vector	r4022.2	TM31 DI2	TM31
p1055	Толчковый режим Бит 0	Vector	0		
p1056	Толчковый режим Бит 1	Vector	0		
p1113	Реверсирование	Vector	0		
p1140	Разблокировать HLG	Vector	1		
p1141	Запустить HLG	Vector	1		
p1142	Разблокировка пзад	Vector	1		
p2103	Подтверждение неисправности_1	Vector	0		
p2104	Подтверждение неисправности_2	Vector	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p2106	Внешн. неисправность_1	Vector	r0722.1	CU DI1	CU
p2107	Внешн. неисправность_2	Vector	1		
p2112	Внешн. предупреждение_1	Vector	r0722.0	CU DI0	CU
p2116	Внешн. предупреждение_2	Vector	1		
p0738	DI/DO8	CU	1	+24 В	CU
p0748[8]	Инвертирование DI/DO8	CU	0	без инвертирования	

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0728[8]	Настройка входа или выхода DI/DO8	CU	1	Выход	CU
p0739	DI/DO9	CU	1	+24 В	CU
p0748[9]	Инвертирование DI/DO9	CU	0	без инвертирования	
p0728[9]	Настройка входа или выхода DI/DO9	CU	1	Выход	CU
p0740	DI/DO10	CU	1	+24 В	CU
p0748[10]	Инвертирование DI/DO10	CU	0	без инвертирования	
p0728[10]	Настройка входа или выхода DI/DO10	CU	1	Выход	CU
p0741	DI/DO11	CU	1	+24 В	CU
p0748[11]	Инвертирование DI/DO11	CU	0	без инвертирования	
p0728[11]	Настройка входа или выхода DI/DO11	CU	1	Выход	CU
p0742	DI/DO12	CU	1	+24 В	CU
p0748[12]	Инвертирование DI/DO12	CU	0	без инвертирования	
p0728[12]	Настройка входа или выхода DI/DO12	CU	1	Выход	CU
p0743	DI/DO13	CU	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p0748[13]	Инвертирование DI/DO13	CU	1	инвертировано	
p0728[13]	Настройка входа или выхода DI/DO13	CU	1	Выход	CU
p0744	DI/DO14	CU	1	+24 В	CU
p0748[14]	Инвертирование DI/DO14	CU	0	без инвертирования	
p0728[14]	Настройка входа или выхода DI/DO14	CU	1	Выход	CU
p0745	DI/DO15	CU	r2138.7	Подтвержд Неисправность	Vector
p0748[15]	Инвертирование DI/DO15	CU	0	без инвертирования	
p0728[15]	Настройка входа или выхода DI/DO15	CU	1	Выход	CU
p2103	Подтверждение неисправности 1	TM31			
p2104	Подтверждение неисправности 2	TM31	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p4030	DO0	TM31	r0899.11	Разблокировать импульсы	Vector
p4031	DO1	TM31	r2139.3	Неисправность	Vector
p4038	DO8	TM31	r0899.0	Готово к включению	Vector
p4028.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	TM31	1	Выход	TM31
p4039	DO9	TM31		Заводская настройка	
p4028.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	TM31		Заводская настройка	

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p4040	DO10	TM31		Заводская настройка	
p4028.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	TM31		Заводская настройка	
p4041	DO11	TM31		Заводская настройка	
p4028.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	TM31		Заводская настройка	
p2103	Подтверждение неисправности 1	A_INF	0		
p2104	Подтверждение неисправности 2	A_INF	r4022.3	TM31 DI3	TM31

### Макрос параметра p0700 = S/G150 NAMUR (70007)

С помощью этого макроса клеммная колодка NAMUR настраивается предварительно как источник команд.

Таблица 4 Макрос параметра p0700 = S/G150 NAMUR

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0840[0]	ВКЛ/ВЫКЛ1	Vector	r4022.0	TM31 DI0	TM31
p0844[0]	нет ОТКЛ2_1	Vector	r4022.4	TM31 DI4	TM31
p0845[0]	нет ОТКЛ2_2	Vector	r0722.3	CU DI3	CU
p0848[0]	нет ОТКЛ3_1	Vector	r4022.5	TM31 DI5	TM31
p0849[0]	нет ОТКЛ3_2	Vector	1		
p0806	Блокировка режима ЛОКАЛЬНЫЙ	Vector	0		
p0810	Переключение CDS бит 0	Vector	0		
p0852	Разблокировать работу	Vector	1		
p0854	Требуется управление	Vector	1		
p0922	Profibus PZD Выбор телеграммы	Vector	999	независимое проектирование телеграммы	
p1020	FSW Бит 0	Vector	r4022.1	TM31 DI1	TM31
p1021	FSW Бит 1	Vector	r4022.2	TM31 DI2	TM31
p1035	Увеличение MOP	Vector	r4022.1	TM31 DI1	TM31
p1036	Уменьшение MOP	Vector	r4022.2	TM31 DI2	TM31
p1055	Толчковый режим Бит 0	Vector	0		
p1056	Толчковый режим Бит 1	Vector	0		
p1113	Реверсирование	Vector	r4022.6	TM31 DI6	TM31
p1140	Разблокировать HLG	Vector	1		
p1141	Запустить HLG	Vector	1		

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1142	Разблокировка пзад	Vector	1		
p2103	Подтверждение неисправности_1	Vector	0		
p2104	Подтверждение неисправности_2	Vector	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p2106	Внешн. неисправность_1	Vector	r0722.1	CU DI1	CU
p2107	Внешн. неисправность_2	Vector	1		
p2112	Внешн. предупреждение_1	Vector	r0722.0	CU DI0	CU
p2116	Внешн. предупреждение_2	Vector	1		
p0738	DI/DO8	CU	1	+24 В	CU
p0748[8]	Инвертирование DI/DO8	CU	0	без инвертирования	
p0728[8]	Настройка входа или выхода DI/DO8	CU	1	Выход	CU
p0739	DI/DO9	CU	1	+24 В	CU
p0748[9]	Инвертирование DI/DO9	CU	0	без инвертирования	
p0728[9]	Настройка входа или выхода DI/DO9	CU	1	Выход	CU
p0740	DI/DO10	CU	1	+24 В	CU
p0748[10]	Инвертирование DI/DO10	CU	0	без инвертирования	
p0728[10]	Настройка входа или выхода DI/DO10	CU	1	Выход	CU
p0741	DI/DO11	CU	1	+24 В	CU
p0748[11]	Инвертирование DI/DO11	CU	0	без инвертирования	
p0728[11]	Настройка входа или выхода DI/DO11	CU	1	Выход	CU
p0742	DI/DO12	CU	1	+24 В	CU
p0748[12]	Инвертирование DI/DO12	CU	0	без инвертирования	
p0728[12]	Настройка входа или выхода DI/DO12	CU	1	Выход	CU
p0743	DI/DO13	CU	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p0748[13]	Инвертирование DI/DO13	CU	1	инвертировано	
p0728[13]	Настройка входа или выхода DI/DO13	CU	1	Выход	CU
p0744	DI/DO14	CU	1	+24 В	CU
p0748[14]	Инвертирование DI/DO14	CU	0	без инвертирования	
p0728[14]	Настройка входа или выхода DI/DO14	CU	1	Выход	CU
p0745	DI/DO15	CU	r2138.7	Подтвержд Неисправность	Vector
p0748[15]	Инвертирование DI/DO15	CU	0	без инвертирования	

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0728[15]	Настройка входа или выхода DI/DO15	CU	1	Выход	CU
p2103	Подтверждение неисправности 1	TM31			
p2104	Подтверждение неисправности 2	TM31	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p4030	DO0	TM31	r0899.11	Разблокировать импульсы	Vector
p4031	DO1	TM31	r2139.3	Неисправность	Vector
p4038	DO8	TM31	r0899.0	Готово к включению	Vector
p4028.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	TM31	1	Выход	TM31
p4039	DO9	TM31		Заводская настройка	
p4028.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	TM31		Заводская настройка	
p4040	DO10	TM31		Заводская настройка	
p4028.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	TM31		Заводская настройка	
p4041	DO11	TM31		Заводская настройка	
p4028.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	TM31		Заводская настройка	
p2103	Подтверждение неисправности 1	A_INF	0		
p2104	Подтверждение неисправности 2	A_INF	r4022.3	TM31 DI3	TM31

### Макрос параметра p0700 = S/G150 PROFIdrive NAMUR (70010)

С помощью этого макроса интерфейс PROFIdrive NAMUR настраивается предварительно как источник команд.

Таблица 5 Макрос параметра p0700 = S/G150 PROFIdrive NAMUR

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0840[0]	ВКЛ/ВЫКЛ1	Vector		p0922	
p0844[0]	нет ОТКЛ2_1	Vector		p0922	
p0845[0]	нет ОТКЛ2_2	Vector	r0722.3	CU DI3	CU
p0848[0]	нет ОТКЛ3_1	Vector		p0922	
p0849[0]	нет ОТКЛ3_2	Vector	1		
p0806	Блокировка режима ЛОКАЛЬНЫЙ	Vector			
p0810	Переключение CDS бит 0	Vector			
p0852	Разблокировать работу	Vector	1	p0922	

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0854	Требуется управление	Vector	1	p0922	
p0922	Profibus PZD Выбор телеграммы	Vector	20	PROFIdrive NAMUR	
p1020	FSW Бит 0	Vector			
p1021	FSW Бит 1	Vector			
p1035	Увеличение MOP	Vector			
p1036	Уменьшение MOP	Vector			
p1055	Толчковый режим Бит 0	Vector			
p1056	Толчковый режим Бит 1	Vector			
p1113	Реверсирование	Vector		p0922	
p1140	Разблокировать HLG	Vector	1	p0922	
p1141	Запустить HLG	Vector	1	p0922	
p1142	Разблокировка пзад	Vector	1	p0922	
p2103	Подтверждение неисправности_1	Vector	0	p0922	
p2104	Подтверждение неисправности_2	Vector	0		
p2106	Внешн. неисправность_1	Vector	r0722.1	CU DI1	CU
p2107	Внешн. неисправность_2	Vector	1		
p2112	Внешн. предупреждение_1	Vector	r0722.0	CU DI0	CU
p2116	Внешн. предупреждение_2	Vector	1		
p0738	DI/DO8	CU	1	+24 В	CU
p0748[8]	Инвертирование DI/DO8	CU	0	без инвертирования	
p0728[8]	Настройка входа или выхода DI/DO8	CU	1	Выход	CU
p0739	DI/DO9	CU	1	+24 В	CU
p0748[9]	Инвертирование DI/DO9	CU	0	без инвертирования	
p0728[9]	Настройка входа или выхода DI/DO9	CU	1	Выход	CU
p0740	DI/DO10	CU	1	+24 В	CU
p0748[10]	Инвертирование DI/DO10	CU	0	без инвертирования	
p0728[10]	Настройка входа или выхода DI/DO10	CU	1	Выход	CU
p0741	DI/DO11	CU	1	+24 В	CU
p0748[11]	Инвертирование DI/DO11	CU	0	без инвертирования	
p0728[11]	Настройка входа или выхода DI/DO11	CU	1	Выход	CU
p0742	DI/DO12	CU	1	+24 В	CU
p0748[12]	Инвертирование DI/DO12	CU	0	без инвертирования	



Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0728[12]	Настройка входа или выхода DI/DO12	CU	1	Выход	CU
p0743	DI/DO13	CU	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p0748[13]	Инвертирование DI/DO13	CU	1	инвертировано	
p0728[13]	Настройка входа или выхода DI/DO13	CU	1	Выход	CU
p0744	DI/DO14	CU	1	+24 В	CU
p0748[14]	Инвертирование DI/DO14	CU	0	без инвертирования	
p0728[14]	Настройка входа или выхода DI/DO14	CU	1	Выход	CU
p0745	DI/DO15	CU	r2138.7	Подтвержд Неисправность	Vector
p0748[15]	Инвертирование DI/DO15	CU	0	без инвертирования	
p0728[15]	Настройка входа или выхода DI/DO15	CU	1	Выход	CU
p2103	Подтверждение неисправности 1	TM31			
p2104	Подтверждение неисправности 2	TM31			
p4030	DO0	TM31			
p4031	DO1	TM31			
p4038	DO8	TM31		Заводская настройка	
p4028.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	TM31		Заводская настройка	
p4039	DO9	TM31		Заводская настройка	
p4028.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	TM31		Заводская настройка	
p4040	DO10	TM31		Заводская настройка	
p4028.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	TM31		Заводская настройка	
p4041	DO11	TM31		Заводская настройка	
p4028.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	TM31		Заводская настройка	
p2103	Подтверждение неисправности 1	A_INF	0		
p2104	Подтверждение неисправности 2	A_INF	r4022.3	TM31 DI3	TM31

**Макрос параметра p1000 = PROFIBUS (100001)**

С помощью этого макроса PROFIBUS настраивается предварительно как источник заданного значения.

Таблица 6 Макрос параметра p1000 = PROFIBUS

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1070	Основное заданное значение	Vector	r2050[1]	PROFIBUS PZD2	Vector
p1071	Масштабирование основного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector
p1075	Дополнительное заданное значение	Vector	0		Vector
p1076	Масштабирование дополнительного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector

**Макрос параметра p1000 = AI0 – TM31 (100002)**

С помощью этого макроса аналоговый вход 0 клеммной колодки заказчика TM31 настраивается предварительно как источник заданного значения.

Таблица 7 Макрос параметра p1000 = AI0 – TM31

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1070	Основное заданное значение	Vector	r4055	AI0 TM31	TM31
p1071	Масштабирование основного заданного значения	Vector	1	100 %	TM31
p1075	Дополнительное заданное значение	Vector	0		TM31
p1076	Масштабирование дополнительного заданного значения	Vector	1	100 %	TM31

**Макрос параметра p1000 = потенциометр двигателя (100003)**

С помощью этого макроса потенциометр двигателя настраивается предварительно как источник заданного значения.

Таблица 8 Макрос параметра p1000 = потенциометр двигателя

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1070	Основное заданное значение	Vector	r1050	Потенциометр двигателя	Vector
p1071	Масштабирование основного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector
p1075	Дополнительное заданное значение	Vector	0		Vector
p1076	Масштабирование дополнительного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector

**Макрос параметра p1000 = Постоянное заданное значение (100004)**

С помощью этого макроса постоянное заданное значение настраивается предварительно как источник заданного значения.

Таблица 9 Макрос параметра p1000 = Постоянное заданное значение

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1070	Основное заданное значение	Vector	r1024	действующее постоянное заданное значение	Vector
p1071	Масштабирование основного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector
p1075	Дополнительное заданное значение	Vector	0		Vector
p1076	Масштабирование дополнительного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector





**Siemens AG**  
Automation and Drives  
Large Drives  
P.O. Box 4743, D – 90025 Nuremberg  
Germany

[www.ad.siemens.de](http://www.ad.siemens.de)

© Siemens AG 2006  
Возможно внесение изменений  
№ документа: A5E00898730A

Напечатано в Германии