

# Содержание

Глава 0 – ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
Глава 1 – РУКОВОДСТВО ПО БЫСТРОМУ ЗАПУСКУ .....	13
1.1 Схема подключения .....	13
1.2 Содержание главы .....	14
1.2.1 Условные обозначения.....	14
1.3 Клеммы управления .....	15
1.3.1 Максимальное сечение кабеля для клемм управления .....	16
1.4 Силовые клеммы.....	16
1.4.1 Максимальное сечение кабеля для силовых клемм.....	18
1.5 Клеммы энкодера (разъем XE).....	18
1.5.1 Подсоединение различных типов энкодеров .....	19
1.5.2 Установка перемычек.....	19
1.5.3 Максимальная длина кабеля для энкодера.....	19
1.6 Список перемычек и микропереключателей.....	20
1.7 Проверка перед включением .....	21
1.8 Работа с пульта .....	22
1.8.1 Индикаторы и кнопки .....	22
1.8.2 Включение.....	24
1.8.3 Перемещение по меню .....	25
1.8.4 Использование контекстной Справки пульта* .....	25
1.8.5 Режим просмотра аварийных сообщений .....	26
1.8.6. Меню Drive – первый уровень.....	27
Глава 2 – ФУНКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ (ОБЗОР).....	57
Глава 3 – ОСМОТР ОБОРУДОВАНИЯ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЧАСТЕЙ И СТАНДАРТНЫЕ СПЕЦИФИКАЦИИ .....	58
3.1 Осмотр оборудования после получения.....	58
3.1.1 Введение.....	58
3.1.2 Маркировка привода .....	58
3.1.3 Паспортная табличка.....	59
3.2 Идентификация частей.....	60
3.3 Стандартные спецификации .....	62
3.3.1 Допустимые условия окружающей среды.....	62
3.3.2 Подсоединения ввода и вывода переменного тока.....	63
3.3.3 Вход переменного тока .....	67
3.3.4 Выход переменного тока.....	68
3.3.5 Звено управления разомкнутого и замкнутого контуров.....	70
3.3.6 Рабочие характеристики .....	71
Глава 4 – УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ .....	73
4.1 Механическая спецификация .....	73
4.2 Потери мощности, рассеивание тепла, встроенные вентиляторы, и минимальные зазоры необходимые для достаточного охлаждения привода .....	76
4.2.1 Источник питания вентиляторов.....	77
4.3 Зазоры и допуски при установке и креплении.....	78
4.4 Двигатели и энкодеры .....	79
4.4.1 Двигатели .....	79
4.4.2 Энкодеры .....	80
Глава 5 - ЭЛЕКТРОМОНТАЖ.....	83
5.1 Доступ к клеммам.....	83
5.1.1 Снятие крышек .....	83
5.2 Силовой модуль .....	85
5.2.1 Силовые платы PV33-.. ..	85
5.3 Контур регулирования .....	89
5.3.1 Плата управления RV33 .....	89
5.3.2 Клеммы модуля регулирования .....	91
5.4 Последовательный интерфейс.....	94
5.4.1 Описание последовательного интерфейса .....	94
5.4.2 Описание разъема последовательного интерфейса RS485 .....	95
5.5 Обычная схема соединений .....	96
5.5.1 Схема соединения AV-300i.....	96
5.6 Защита цепей.....	100

5.6.1 Внешние предохранители силового контура .....	100
5.6.2 Вводные контакторы переменного тока .....	101
5.6.3 Внешние предохранители силового контура по вводу постоянного тока .....	102
5.6.4 Внутренние предохранители .....	103
5.7 Дроссели/фильтры .....	103
5.7.1 Входные дроссели переменного тока .....	103
5.7.2 Выходные дроссели .....	105
5.7.3 Фильтры радиопомех .....	107
5.8 Тормозные блоки .....	107
5.8.1 Встроенный тормозной блок .....	107
5.8.2 Внешний тормозной резистор .....	108
5.9 Питание контура регулирования .....	112
5.10 Характеристики устойчивости привода к просадкам напряжения и установка перезапуска .....	114
5.11 Время разрядки звена постоянного тока .....	117
Глава 6 – ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	118
6.1 Введение .....	118
6.2 Периодичность обслуживания .....	118
6.3 Протокол технического обслуживания .....	118
6.4 Необходимые оборудование и материалы .....	118
6.5 Оснащение для безопасного обслуживания .....	118
6.6 Инструменты и материалы необходимые для обслуживания привода .....	119
6.7 Проверки на включенном приводе .....	119
6.8 Проверки на выключенном приводе .....	119
6.9 Перед началом обслуживания .....	119
6.9.1 Уборка пыли .....	121
6.9.2 Ослабление клеммных зажимов .....	121
6.9.3 Повреждения изоляции .....	122
6.9.4 Контактторы и реле .....	122
6.9.5 Печатные платы .....	122
6.9.6 Повреждения от короткого замыкания .....	123
Глава 7 – ЗАМЕНА КОМПЛЕКТУЮЩИХ (ТИПОРАЗМЕРЫ 3250-3800) .....	124
7.1 Введение .....	124
7.2 Требования к моменту затяжки .....	125
7.3 Замена печатных плат .....	125
7.3.1 Меры предосторожности .....	125
7.3.2 Общая процедура замены .....	126
7.3.2.1 Замена печатных плат .....	126
7.3.2.2. Установка печатных плат .....	126
7.4. Замена вентилятора .....	127
7.4.1. Чтобы заменить блок вентилятора: .....	127
7.5 Замена радиатора .....	127
7.5.1 Чтобы заменить радиатор: .....	127
7.6 Замена блока конденсаторов .....	128
7.6.1 Чтобы заменить блок конденсаторов: .....	128
7.7 Замена модулей IGBT .....	128
7.7.1 Чтобы вынуть модули IGBT из блока радиатора: .....	128
7.7.2 Чтобы заново установить модуль IGBT .....	129
Глава 8 – ЗАМЕНЯЕМЫЕ ЧАСТИ .....	130
Глава 9 – УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ И ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	133
Приложение А - ЧЕРТЕЖИ .....	134

## Список таблиц

Таблица 1.4.1: Силовые клеммы приводов от 0,75 до 20 лс .....	16
Таблица 1.4.2: Силовые клеммы приводов от 25 до 200 лс .....	16
Таблица 1.8.1: Данные двигателя .....	21
Таблица 1.11.3.1 Ошибки регулирования .....	52
Таблица 3.3.1.1: Условия окружающей среды .....	62
Таблица 3.3.2.1-а: Спецификация ввода/вывода переменного тока (типоразмеры с 3F75 по 3200) .....	65
Таблица 3.3.2.1-б: Спецификации ввода/вывода переменного тока (типоразмеры с 3250 по 3800) .....	67
Таблица 3.3.4.1-а: Номинальные токи привода (типоразмеры с 3F75 по 3200) .....	69

Таблица 3.3.4.1-b: Номинальные токи привода (типоразмеры с 3250 до 3800).....	70
Таблица 3.3.5.1 Выбор числа импульсов на оборот энкодера.....	71
Таблица 3.3.6.1: Максимум выходной частоты .....	71
Таблица 3.3.6.3: Полоса пропускания регулятора скорости.....	72
Таблица 3.3.6.4: Спецификация по моменту.....	72
Таблица 4.1.1: Размеры и вес приводов (типоразмеры от 3F75 до 3020).....	73
Таблица 4.1.2: Размеры и вес приводов (типоразмеры от 3025 до 3200).....	74
Таблица 4.1.3: Размеры и вес приводов (типоразмеры с 250 до 800 Лс).....	75
Таблица 4.2.1: Рассеивание тепла и значения необходимого потока воздуха (привода от 3F75 до 3200).....	76
Таблица 4.2.2: Рассеивание тепла и значения необходимый поток воздуха (привода от 3250 до 3800).....	76
Таблица 4.2.3: Минимальная щель в шкафу, необходимая для достаточной вентиляции .....	76
Таблица 4.4.2.1: Максимальная длина кабеля для энкодера .....	80
Таблица 4.4.2.2: Настройка энкодера с помощью перемычек S11...S23.....	81
Таблица 4.4.2.3: Соединения энкодера.....	81
Таблица 4.4.2.4: Соответствие штырьков ХЕ-разъема высокой плотности синусоидальному или цифровому энкодеру.....	82
Таблица 5.2.2.1: Силовые клеммы приводов от 0,75 до 20 лс.....	88
Таблица 5.2.2.2: Силовые клеммы приводов от 25 до 200 лс.....	88
Таблица 5.2.2.3: Максимальное сечение кабеля для силовых клемм .....	88
Таблица 5.3.1.1: Светодиоды индикации на плате управления.....	89
Таблица 5.3.1.2: Контрольные точки платы управления RV33.....	89
Таблица 5.3.1.3: Перемычки платы управления RV33.....	90
Таблица 5.3.1.4: Отношение Ампер/Вольт на токовых контрольных точках XY4/XY5 .....	90
Таблица 5.3.2.1: Раскладка клеммной панели.....	91
Таблица 5.3.2.2: Максимальное сечение проводов на клеммной модуля регулирования .....	92
Таблица 5.3.2.3: Максимальная длина кабеля цепей управления .....	92
Таблица 5.4.2.1: Назначение контактов разъема XS последовательного интерфейса RS485.....	95
Таблица 5.6.1.1: Типы внешних предохранителя для ввода переменного тока.....	100
Таблица 5.6.2.1: К1М – вводные контакторы переменного тока .....	101
Таблица 5.6.3.1: Тип внешних предохранителей для ввода постоянного тока.....	102
Таблица 5.6.4.1: Внутренние предохранители.....	103
Таблица 5.7.1.1: Трехфазные входные дроссели переменного тока (типоразмеры с 3F75 по 3200).....	103
Таблица 5.7.1.2: Трехфазные входные дроссели переменного тока (типоразмеры с 250 по 800Лс).....	104
Таблица 5.7.1.3: Нижний предел индуктивности для мощных приводов .....	104
Таблица 5.7.1.4: Стандартные характеристики индуктивности общепромышленных трансформаторов.....	105
Принимая во внимание дополнительные потери от ШИМ выходного напряжения, номинальный ток фильтров должен быть приблизительно на 20% выше номинального тока привода. Таблица 5.7.2.1: Рекомендуемые характеристики выходных дросселей .....	105
Таблица 5.7.2.1: Рекомендуемые характеристики выходных дросселей.....	106
Таблица 5.8.2.1: Внешние стандартные резисторы для приводов 3F75... 3060 .....	108
Таблица 5.8.2.2: Пороговые напряжения торможения.....	111
Таблица 5.8.2.3: Характеристики встроенных тормозных блоков.....	111
Таблица 5.9.1: Время буферизации.....	112
Таблица 5.10.1: Время отключения приводов, порог 230В .....	115
Таблица 5.10.2: Время отключения приводов, порог 400В .....	116
Таблица 5.10.3: Время отключения приводов, порог 460В .....	116
Таблица 5.11.1: Время разрядки звена постоянного тока.....	117
Таблица 7.2.1: Величины моментов затяжки винтовых соединений (типоразмеры 3250-3800).....	125

## **Список рисунков**

Рисунок 1.7.1: Соединение клемм.....	21
Рисунок 1.8.1 Пульт управления.....	22
Рисунок 1.8.2 Панель индикаторов.....	22
Рисунок 3.1.3.1: Паспортная табличка.....	59
Рисунок 3.2.1: Базовая конфигурация частотного преобразователя.....	60
Рисунок 3.2.2: Вид привода и модули .....	61
Рисунок 4.1.1: Размеры приводов (Типоразмеры от 3F75 до 3020).....	73
Рисунок 4.1.2: Способы установки (Типоразмеры от 3F75 до 3020).....	73
Рисунок 4.1.3: Размеры приводов (Типоразмеры от 3025 до 3200).....	74
Рисунок 4.1.4: Способы установки (Типоразмеры от 3025 до 3200).....	74
Рисунок 4.2.1: Присоединение вентилятора типа UL к типоразмерам 6KAVI43100, 6KAVI43125 и 6KAVI43150.....	77

Рисунок 4.2.2: Присоединение вентилятора типа UL к типоразмерам 6KAVI43075 и 6KAVI43200.....	77
Рисунок 4.2.3: Пример внешнего электромонтажа .....	77
Рисунок 4.3.1: Макс. угол отклонения.....	78
Рисунок 4.3.2: Монтажные зазоры.....	78
Рисунок 5.1.1: Снятие крышек (типоразмеры с 3F75 по 3020) .....	83
Рисунок 5.1.2: Снятие крышек (Типоразмеры с 3025 по 3200).....	84
Рисунок 5.2.1.1: Силовые платы PV33-1-... и PV33-1L-... (Типоразмеры 3F75... 3003).....	85
Рисунок 5.2.1.2: Силовые платы PV33-2-.. (Типоразмеры 3005... 3010). .....	85
Рисунок 5.2.1.4: Силовые платы PV33-4-.. (Типоразмеры 3025... 3060). .....	86
Рисунок 5.3.1.2: Потенциалы контура управления.....	93
Рисунок 5.4.1.1: Последовательный интерфейс RS485 .....	94
Рисунок 5.5.1.1: Пример релейной логики с использованием команды Term strstp и контактора .....	96
Рисунок 5.5.1.2: Пример релейного интерфейса.....	97
Рисунок 5.5.1.3: Типовое подсоединение.....	98
Рисунок 5.8.1: Принцип работы тормозного блока .....	107
Рисунок 5.8.1.1: Соединение с встроенным тормозным блоком и внешним тормозным резистором .....	107
Рисунок 5.8.2.1: Предельный цикл торможения с типовой треугольной циклограммой мощности .....	108
Рисунок 5.8.2.2: Тормозной цикл с относительной продолжительностью $T_{br}/T_c = 20\%$ .....	109
Рисунок 5.9.1: Буферизация блока питания контура регулирования дополнительными конденсаторами.....	113
Рисунок 6-1 .....	120
Чертежи А.1-А9. ....	135

## **Глава 0 – ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ**

### **ВАЖНО!**

Термины «преобразователь», «регулятор» и «привод» в современной технической терминологии взаимозаменяемы. В этом руководстве преимущественно используется термин «привод».

### **ОСТОРОЖНО!**

- Согласно стандартам ЕЕС привод AV300i и смежные устройства могут использоваться только после того, как установлено, что в механической части предусмотрены средства безопасности, перечисленные в кодексе 89/392/ЕЕС.

Приводная техника производит механические движения. Ответственность за то, чтобы эти движения не привели к аварийной ситуации, возлагается на пользователя. Нельзя обходить или изменять требования заводских блокировок и ограничений по эксплуатации.

- Нельзя снимать корпус устройства или отдельные крышки при подключенном питании. Минимальное время ожидания после отключения питания, перед работой на клеммах или внутренних модулях привода перечислено в разделе 5.11 руководства «Устройство и запуск привода».
- При повышении окружающей температуры выше 40°C может возникнуть необходимость снять переднюю панель устройства. В этом случае, нельзя допускать контакта с проводящими частями привода.
- Всегда присоединяйте привод к защитной земле (PE) через выделенные клеммы подсоединения (PE2) и корпус (PE1). Разрядные токи на землю регулируемых частотных приводов и входных фильтров переменного тока превышают 3,5 мА. В стандарте EN 50178 указано, что для разрядных токов более 3,5 мА защитный проводник соединения на землю (PE1) должен быть жестким и продублированным для создания резервирования.
- Если привод не отключен от источника переменного тока, то в случае сбоев и аварии привода возможно случайное движение, даже если привод не находится в рабочем режиме.

### **ОСТОРОЖНО! – ОПАСНОСТЬ УДАРА ТОКОМ И ОЖОГА**

При работе с оборудованием под напряжением, например, с осциллографом, корпус осциллографа должен быть заземлен, при этом должен использоваться дифференциальный вход усилителя. Чтобы измерения были точными, необходимо тщательно подобрать щупы и проводники и аккуратно настроить осциллограф. За полными инструкциями по эксплуатации измерительного прибора, см. его описание.

### ***ОСТОРОЖНО! – ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ И ВЗРЫВА***

При монтаже привода в помещениях, где есть горючие/взрывоопасные пары или взвеси не исключается возможность взрыва или пожара. Привод должен устанавливаться в удалении от подобных помещений, даже в том случае, если двигатель предназначен для использования в установках с этими средами.

### ***ОСТОРОЖНО! – РИСК ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ***

Неверное обращение с оборудованием при подъеме или перемещении может привести к серьезным или даже непоправимым его повреждениям. Осуществляйте подъем и перемещение оборудования с помощью соответствующих приспособлений и с участием квалифицированного персонала.

### ***ОСТОРОЖНО! – РИСК УДАРА ТОКОМ***

- Привода и двигатели должны быть заземлены в соответствии с требованиями NEC (см. ПУЭ).
- Установите на место все крышки перед электроподключением привода. Небрежность в соблюдении этого правила может вызвать смерть или причинить серьезные повреждения.
- Регулируемые частотные преобразователь – это электрические устройства, предназначенные для использования в промышленных установках. Части привода во время работы находятся под напряжением. Поэтому электроподключение (и снятие крышек в том числе) должны производить квалифицированные специалисты. Неверная установка двигателей или приводов может привести к сбою в работе устройства, выходу оборудования из строя или причинить серьезный вред здоровью человека. Следуйте инструкциям данного руководства и соблюдайте местные и национальные предписания, относящиеся к эксплуатации приводов.

### ***ВНИМАНИЕ!***

- Не подсоединяйте на привод питание, пока не убедитесь, что отклонения напряжения не выходят за границы допустимых (см. спецификации). Подача на привод напряжения превышающего допустимое вызовет повреждение внутренних модулей.
- Не включайте привод, пока не присоединен провод заземления. Для предотвращения суммирования помех, корпус двигателя должен быть заземлен проводником, отдельным от проводников, заземляющих другое оборудование.
- Сечение провода соединения на землю и др. параметры заземления должны быть приведены в соответствие со стандартами NEC или CEC (Canadian Electrical Code). Соединение следует выполнять с помощью петлевого наконечника, калиброванного под сечение заземляющего провода. Наконечник устанавливается с помощью инструмента, рекомендуемого производителем наконечников.
- Нельзя тестировать меггером силовые клеммы привода, так же как и клеммы схемы управления.
- Так как окружающая температура серьезно влияет на срок службы и надежность привода, не рекомендуется устанавливать привод в помещениях, где температура выходит за допустимые пределы. Оставляйте вентиляционную крышку прикрепленной при температуре до 40° С.

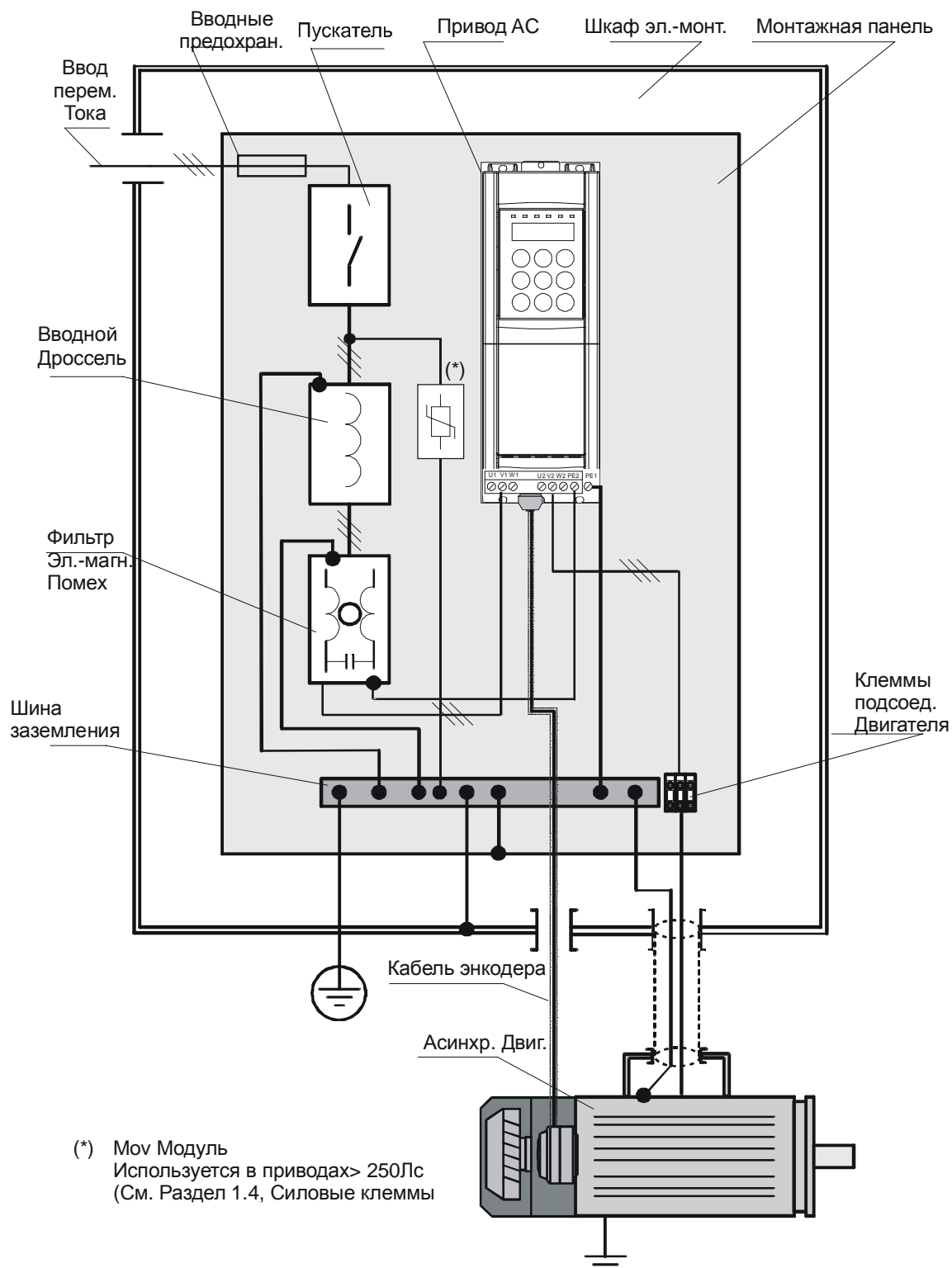
- При появлении сигнала тревоги, следуя указаниям раздела «Устранение неполадок» данного руководства устраните причину сбоя и возобновите работу. Нельзя сбрасывать сигнал тревоги автоматически через внешние цепи и др.
- При распаковке привода снимите пакеты, предохраняющие устройство от воздействия влажности. Если снять их не полностью, обрывки пакетов могут застрять в вентиляторе или воздушных каналах радиатора и в результате вызвать перегрев привода.
- Привод должен монтироваться на стену из жаропрочного материала. При работе ребра радиатора могут нагреваться до 90°C.
- При обращении с устройством не дотрагивайтесь до внутренних модулей. Изменение изоляционного зазора или снятие изоляционных колпаков недопустимо.
- Предусмотрите защиту устройства от нештатных условий окружающей среды (температура, влажность, ударное воздействие и т.д.)
- Запрещено подавать любое напряжение на выходные клеммы преобразователя (U2, V2, W2). Параллельное соединение нескольких преобразователей через выходы и прямое соединение входов и выходов (схема байпаса) не разрешается.
- Запрещается подключать к выходным клеммам инвертора (U2, V2, W2) емкостную нагрузку (например, конденсаторы для компенсации реактивной мощности).
- Ввод устройства в эксплуатацию должен проводиться только квалифицированными специалистами, которые также несут ответственность за обеспечение надлежащего заземления и защищенного кабеля питания в соответствии с местным общепринятым правилам. Двигатель необходимо защитить от перегрузок.
- Запрещено тестировать изоляцию модулей привода. Для измерения напряжений сигналов следует использовать подходящий инструмент (внутреннее сопротивление, как минимум 10 кОм/В).

**ВАЖНО!** Если привод в течение трех и более лет не использовался, характеристики конденсаторов в цепи постоянного тока могли ухудшиться. Перед вводом в эксплуатацию устройства, не использовавшиеся в течение долгого времени, необходимо присоединить к источнику питания на два часа, без нагрузки. Это нужно для того, чтобы восстановить конденсаторы, (входное напряжение подается без включения преобразователя в рабочий режим).



# Глава 1 – РУКОВОДСТВО ПО БЫСТРОМУ ЗАПУСКУ

## 1.1 Схема подключения



**ВАЖНО!** PE1 – заземление привода. Если PE2 используется для подсоединения заземления двигателя, заземление фильтра электромагнитных помех (EMI) выводится на PE1.

## 1.2 Содержание главы

Руководство по быстрому запуску описывает стандартный вариант пуска привода с двигателем с помощью пульта управления, в любом из возможных режимов управления. Также предполагается, что для управления приводом будет использована стандартная схема. Другими словами, привод будет запускаться кнопками (или контактами), а скорость будет задаваться либо с пульта, либо с входов потенциометра (аналоговым сигналом 0 – 10 VDC). Хотя привод имеет больше режимов работы и десятки возможных конфигураций, это руководство охватывает большинство применений, где при установке привода не требуется участие инженера по техническому обслуживанию.

При выполнении изменений конфигурации привода, выходящих за рамки процедуры быстрого запуска, можно воспользоваться инструкциями данного описания привода.

Стандартная схема подключения привода: см. данное описание для более полной информации. Имейте в виду, что в случае, если привод поставляется в составе шкафа управления, собранного на площадке GE и электромонтаж проведен, Вы можете сразу перейти к разделу 1.9 “Программная подготовка пуска”.

### 1.2.1 Условные обозначения

**Подчеркивание:** Слово, выделенное подчеркиванием означает надпись на кнопке пульта.

Например: Help, Alarm.

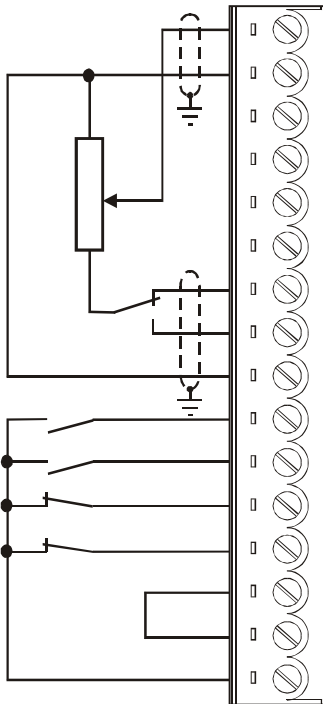
**Кавычки:** Слова, заключенные в кавычки, отображают, текст, который будет выведен на экран пульта.

Например: “Restart - please wait...” («Перезапуск – пожалуйста, ждите...»).

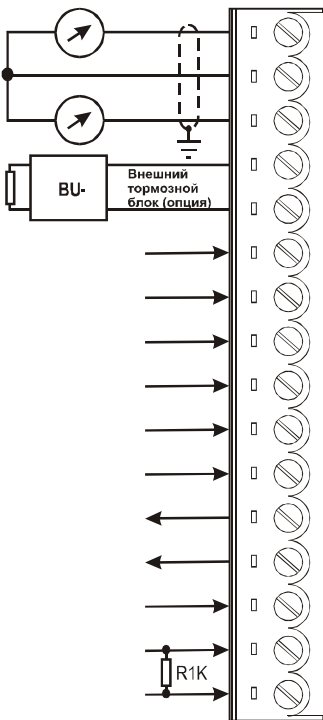
**Жирный курсив:** Слова, выделенные жирным курсивом, обозначают дескрипторы баз данных привода (параметры, переменные и т.д.).

Например: *Term Str Stp src, Ramp ref 1*.

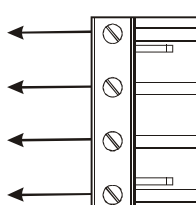
## 1.3 Клеммы управления



Шина X1	Функция	max	
1	Аналоговый вход 1 Программно конфигурируемый аналоговый дифференциальный вход; сигнал клемма 1 Общая точка: клемма 2; значение по умолчанию: Ramp ref (Задание темпа 1)	±10В 0.25mA (20mA на вводе по токовой петле)	
2			
3	Аналоговый вход 2 Программно конфигурируемый аналоговый дифференциальный вход; сигнал клемма 3 Общая точка: клемма 4; значение по умолчанию: отсутствует		
4			
5	Аналоговый вход 3 Программно конфигурируемый аналоговый дифференциальный вход; сигнал клемма 5 Общая точка: клемма 6; значение по умолчанию: отсутствует(1)		
6			
7	+10В	Опорное напряжение +10В; общая точка: клемма 9	+10В/10mA
8	-10В	Опорное напряжение -10В; общая точка: клемма 9	-10В/10mA
9	0В	Внутренние 0В и общая точка для +/-10В	-
12	Цифровой вход 0	Разрешение работы; активный = высокий уровень; одновременно может действовать как программируемый вход(Значение по умолчанию: отсутствует)	+30В
13	Цифровой вход 1	Программируемые входы, значение по умолчанию отсутствует	3.2mA @ 15В
14	Цифровой вход 2		5mA @ 24В
15	Цифровой вход 3		6.4mA @ 30В
16	Общая клемма цифров. Вх/вых	Общая точка цифровых выходов и входов, клеммы 12-15, 36-39, 41-42	-
18	0 В 24	Общая точка для источника питания 24В, клемма 19	-
19	+24В Выход	Выход источника питания 24В, общая точка: клеммы 18,27 или 28.	+22...28В 120mA @ 24В



21	Аналоговый выход 1	Программируемый аналоговый выход; значение по умолчанию: отсутствует	±10В/5mA
22	0В	Внутренние 0В и общая точка для клемм 21 и 23	-
23	Аналоговый выход 2	Программируемый аналоговый выход; значение по умолчанию: отсутствует	±10В/5mA
26	Выход команды торм. блока	Управляющий сигнал тормозного блока BU-32(вект. Управл.); Общая точка: клемма 27	+28В/15mA
27	0 В 24	Общая точка управляющего сигнала BU-32, клемма 26	-
28	Резерв		-
29	Резерв		
36	Цифровой выход 1	Программируемые цифровые выходы; значение по умолчанию: отсутствует	+30В
37	Цифровой выход 2		3.2mA @ 15В
38	Цифровой выход 3		5mA @ 24В
39	Цифровой выход 4		6.4mA @ 30В
41	Цифровой выход 2	Программируемые цифровые выходы; значение по умолчанию: отсутствует	+30В/40mA
42	Цифровой выход 3		
46	Питание цифровых выходов	Ввод питания для цифровых выходов клемм 41-42; общая точка: клемма 16	+30В/80mA
78	РТС двигателя	Датчик перегрева двигателя РТС (ограничивающий резистор 1 кОм, если используется)	1.5mA
79			



Шина X2	Функция	Макс. Значения
80	Цифровой релейный выход 0	250В AC 1 А
82		
83	Цифровой релейный выход 1	250В AC 1 А
85		

### 1.3.1 Максимальное сечение кабеля для клемм управления

Клеммы	Максимальное сечение кабеля			Момент закрутки (Nm)
	мм <sup>2</sup>		AWG	
	гибкий	многожильный		
1 – 79	0,14 – 1,5	0,14 – 1,5	28 – 16	0,4
80 – 85	0,14 – 1,5	0,14 – 1,5	28 – 16	0,4

Рекомендуется использовать прямую отвертку 75x2,5x0,4 мм. Снимите изоляцию с концов кабеля на 6,5 мм.

**ВАЖНО!** Каждая клемма предназначена для монтажа одного провода. Последовательное подключение и монтаж нескольких проводов к одной клемме лучше производить на выведенной клеммной панели.

## 1.4 Силовые клеммы

Параметры см. таблица 3.3.2.1.

Таблица 1.4.1: Силовые клеммы приводов от 0,75 до 20 лс

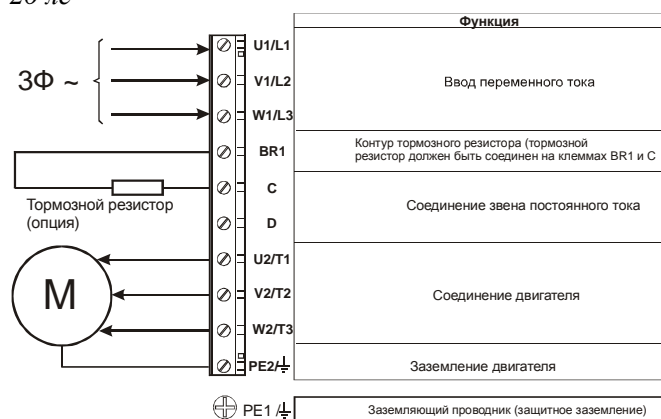
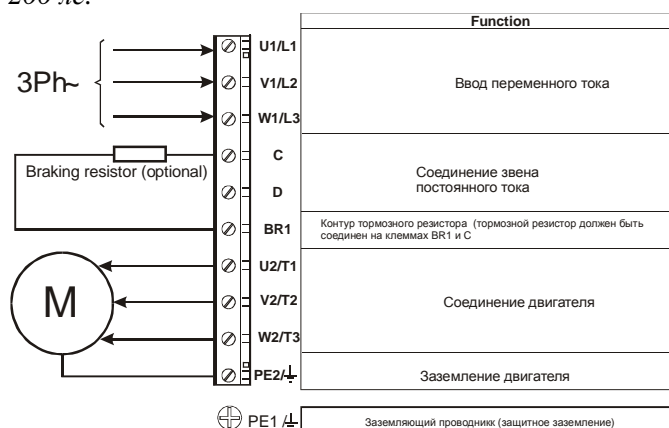


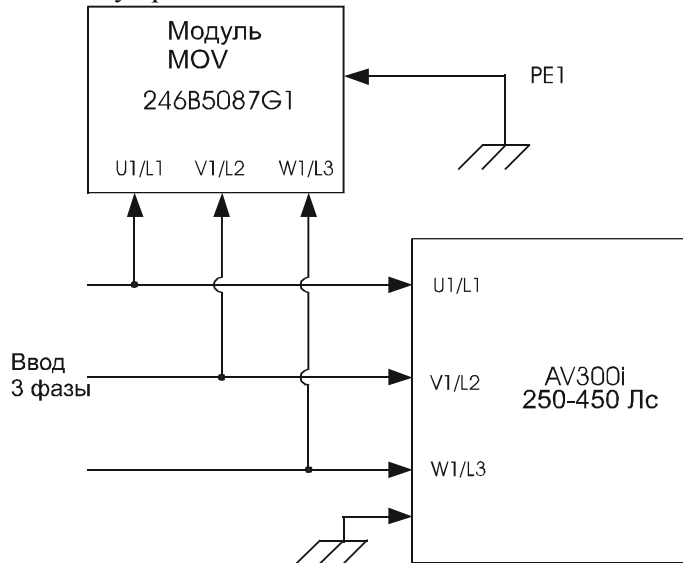
Таблица 1.4.2: Силовые клеммы приводов от 25 до 200 лс.



### Требования к приводам 250-450Лс

Если приобретается только базовый модуль привода, при мощностях 250-450Лс необходимо использовать модуль MOV (246B5087G1) для защиты ввода переменного тока.

Модуль MOV не включен в поставку привода



### 1.4.1 Максимальное сечение кабеля для силовых клемм

При подключении проводников к силовым клеммам необходимо учитывать следующие ограничения:

Тип		3F75	3001	3002	3003	3005	3007	3010	3015	3020	3025	3030	
Клеммы U1, V1, W1, U2, V2, W2, C, D	AWG	14				12	10		8	6		4	
	MM <sup>2</sup>	2				4		8	10		16	25	
Момент затяжки	Нм	От 0,5 до 0,6						От 1,2 до 1,5		2	3		
Клеммы BR1	AWG	14				12	10		8	6		8	
	MM <sup>2</sup>	2				4		8	10		6	10	
Момент затяжки	Нм	От 0,5 до 0,6						От 1,2 до 1,5		0,9	1,6		
Клеммы PE1 и PE2	AWG	14				12	10		8	6		6	
	MM <sup>2</sup>	2				4		8	10		16	16	
Момент затяжки	Нм	От 0,5 до 0,6						От 1,2 до 1,5		2	3		
Тип		3040	3050	3060	3075	3100	3125	3150	3200				
Клеммы U1, V1, W1, U2, V2, W2, C, D	AWG	2		1/0	2/0	4/0	300*	350*	4xAWG 2				
	MM <sup>2</sup>	35		50	70	95	150	185	4x35				
Момент затяжки	Нм	4			12		От 10 до 30						
Клеммы BR1	AWG	8	6		Клеммы отсутствуют								
	MM <sup>2</sup>	10	16										
Момент затяжки	Нм	1,6	3										
Клеммы PE1 и PE2	AWG	6		2									
	MM <sup>2</sup>	16		50									
Момент затяжки	Нм	3		4									
Тип		3250	3300	3350	3400	3450	3500	3600	3700	3800			
Макс. размер кабеля		Два 350 MCM		Три 350 MCM			Монтаж через шину: нет ограничений по размеру провода						
	AWG												
Момент затяжки	Нм												

\* = kcmils

\*\*= вход переменного тока для монитора подсоединен к шинам магистрали и не имеет ограничений по размеру провода.

## 1.5 Клеммы энкодера (разъем XE)

Обозначение	Функция	I/Q	Макс. напряжение	Макс. ток
PIN1	Канал В- Для цифрового сигнала В- или сигнала приращения В- COS	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN2	-			
PIN3	Канал С+ Для цифрового сигнала С+, аналогового сигнала 0 или индекса	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN4	Канал С- Для цифрового сигнала С-, аналогового сигнала 0 или индекса	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN5	Канал А+ Для цифрового сигнала А+ или сигнала приращения А+ SIN	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN6	Канал А- Для цифрового сигнала А- или сигнала приращения А- SIN	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN7	Контрольная точка 5В источника питания энкодера	Q	-	-
PIN8	Канал В+ Для цифрового сигнала В+ или сигнала приращения В+ COS	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN9	+5В, питание энкодера	Q	+5В	200мА
PIN10	Канал Е+ Для цифровой коммутации (digital commutation) Е+ или сигнала абсолютного положения SIN+	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN11	Канал Е- Для цифровой коммутации (digital commutation) Е- или сигнала абсолютного положения SIN-	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN12	Канал F+ Для цифровой коммутации (digital commutation) F+ или сигнала абсолютного положения COS+	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN13	Канал F- Для цифровой коммутации (digital commutation) F- или сигнала абсолютного положения COS-	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN14	Канал G+ Для цифровой коммутации (digital commutation) G+	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой
PIN15	Канал G- Для цифровой коммутации (digital commutation) G-	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой

### 1.5.1 Подсоединение различных типов энкодеров

Тип энкодера	Экранированный кабель	Контакты разъема XE														
		1 V-	2	3 C+	4 C-	5 A+	6 A-	7 0V	8 B+	9 +5V	10 E+	11 E-	12 F+	13 F-	14 G+	15 G-
DE	8-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•						
SE	8-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•						
SESC	12-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
DEHS	14-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SEHS	14-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- **DE**: 5-вольтовый цифровой инкрементный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C
- **SE**: 5-вольтовый синусоидальный инкрементный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C
- **DEHS**: 5-вольтовый цифровой инкрементный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C и тремя сигналами положения от датчиков Холла (для бесщеточных двигателей переменного тока необходимо спец. программное обеспечение, свяжитесь с поставщиком)
- **SESC**: 5-вольтовый синусоидальный инкрементный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C и двумя синусно-косинусными шкалами для измерения абсолютного положения (Для осуществления позиционирования или использования на бесщеточных двигателях переменного тока, свяжитесь с поставщиком)
- **SEHS**: 5-вольтовый синусоидальный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C и тремя сигналами положения от датчиков Холла (для бесщеточных двигателей переменного тока необходимо спец. программное обеспечение, свяжитесь с поставщиком)

**ВАЖНО!** Для того, чтобы верно подобрать количество импульсов на оборот энкодера см. таблицу 3.3.5.1.

### 1.5.2 Установка перемычек

Тип энкодера	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23
DE	нет	нет	нет	нет	нет	нет	есть*	-	-	-	-	-	-
SE	есть	есть	есть	есть	есть	есть	-	-	-	-	-	-	-
SESC	есть	есть	есть	есть	есть	есть	-	A	A	A	A	A	A
DEHS	нет	нет	нет	нет	нет	нет	есть*	B	B	B	B	B	B
SEHS	есть	есть	есть	есть	есть	есть	-	B	B	B	B	B	B

ai3150

(\*) Если у энкодера не предусмотрен нулевой канал, уставка S17=нет.

### 1.5.3 Максимальная длина кабеля для энкодера

Сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	0.22	0.5	0.75	1	1.5
Макс. длина (м [фут])	27 [88]	62 [203]	93 [305]	125 [410]	150 [492]

Avy3130

## 1.6 Список перемычек и микропереключателей

Обозначение	Функция	Заводская уставка
S0	Уставка не должна быть изменена	Нет
S1	Уставка не должна быть изменена	Нет
S5-S6	Согласующий резистор последовательного интерфейса RS485 Есть: согласующий резистор вставлен Нет: согласующий резистор отсутствует	Есть*
S8	Настройка аналогового входа 1 (клеммы 1 и 2) Есть: 0...20мА/4...20мА Нет: 0...10В/-10В...+10В	Нет
S9	Настройка аналогового входа 2 (клеммы 3 и 4) Есть: 0...20мА/4...20мА Нет: 0...10В/-10В...+10В	Нет
S10	Настройка аналогового входа 3 (клеммы 5 и 6) Есть: 0...20мА/4...20мА Нет: 0...10В/-10В...+10В	Нет
S11 – S12 – S13 S14 – S15 – S16	Уставка энкодера** Есть: синусоидальный энкодер типа SE или SEHC Нет: цифровой энкодер типа DE или DEHC	Нет
S17	Контроль канала С цифрового энкодера Есть: контроль канала С Нет: контроль канала С отключен (необходимо для простых, недифференциальных каналов)	Нет
S18 – S19 S20 – S21	Уставка энкодера Пол. А: цифровой DEHC энкодер Пол. В: синусоидальный SEHC энкодер	В
S22 – S23	Разрешение на использование аналогового входа 3 (вместо энкодера SEHC) Пол. А: если используется энкодер SEHC Пол. В: разрешение на использование аналогового входа 3	В
S24	Перемычка предназначена для разъединения 0В (от 24В) от земли Есть: 0В соединены на землю Нет: 0В отсоединены от земли	Есть
S25	Перемычка предназначенный для разъединения 0В (секции управления) от земли Есть: 0В соединены на землю Нет: 0В отсоединены от земли	Есть
S26 – S27	Для внутреннего пользования	Есть

(\*) при многоточечном соединении перемычка должна быть установлена только на последней точке последовательной линии связи

(\*\*) перемычки в комплекте EAM\_1618 поставляются вместе с приводом.



## 1.7 Проверка перед включением

Необходимо произвести следующие проверки **перед включением привода**:

Заземление и корректность проведения процедуры заземления

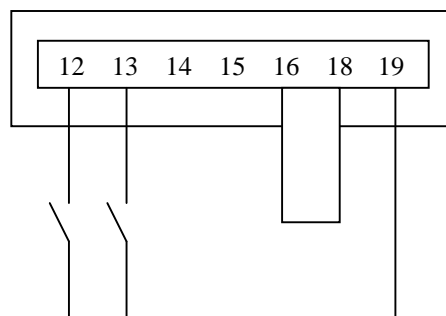
- Проверьте заземляющие соединения между приводом и двигателем
- Убедитесь, что входы и входы переменного тока, а также цепи управления свободны от заземления
- Источник питания привода может быть специально заземлен

Соединения

- Проверьте ввод переменного тока (клеммы U1/L1, V1/L2, W1/L3), выход переменного тока (клеммы U2/T1, V2/T2, W2/T3) на затяжку и качество соединения
- Соединение звена постоянного тока с внешним тормозным блоком, если он предусмотрен (клеммы C и D)
- Терморезистор двигателя (клеммы 78, 79)
- Реле «0 цифровых выходов» (80, 82 н.о.), реле «1 цифровых выходов» Relay (83,85 н.о.)
- Соединения платы управления:

<b>1.....46</b>	на разъемах XS, XE
<b>12</b>	Разрешение на работу привода (замкнут – работа разрешена)
<b>13</b>	Цифровой вход 1
<b>16</b>	Общая клемма клеммной панели
<b>18</b>	+ 24В общая клемма
<b>19</b>	+ 24В DC (внутренний ист. питания)

Рисунок 1.7.1: Соединение клемм



- Присоединение всех опций
- Присоединение энкодера (если он используется)
- Запишите данные с шильдика двигателя, информацию об энкодере и механические характеристики.

Таблица 1.8.1: Данные двигателя

Мощность ЛС (КВт)		Cos φ (коэффициент мощности)	
Ток (А)		Тип энкодера	
Напряжение (В)		Количество имп./об.	
Номинальная частота (Гц)		Направление вращения двигателя для команды «вперед» привода (по часовой/против часовой)	
Об./мин.		Передаточное число редуктора	

## 1.8 Работа с пультом

Пульт управления (Рис. 1.8.1.) состоит из жидкокристаллического дисплея (2 строки по 16 символов), семи индикаторов и девяти кнопок.

Пульт используется:

- для запуска и остановки привода (эта функция может быть программно запрещена)
- увеличение/снижение скорости и толчковый режим
- отображение скорости, напряжения, диагностики и т.д. во время работы
- для установки параметров и ввода команд

Панель индикаторов состоит из 6-ти диодов. Они используются для отображения состояния привода и диагностики во время работы.

Пульт и панель индикаторов можно установить или вынуть во время работы привода.



Рисунок 1.8.1 Пульт управления

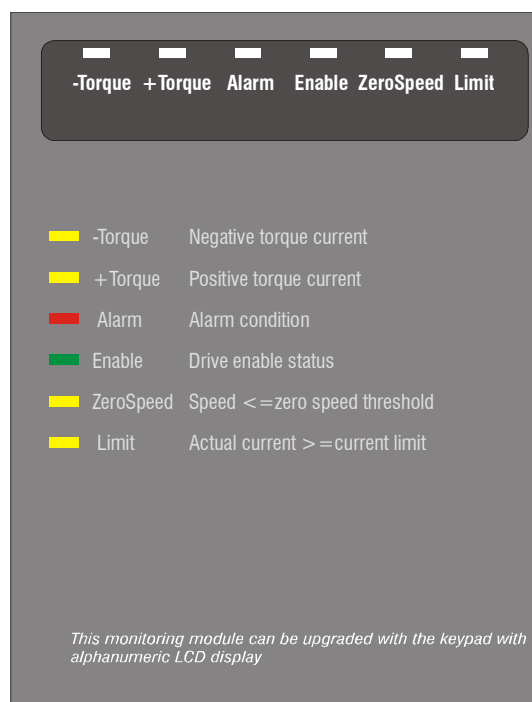


Рисунок 1.8.2 Панель индикаторов

**ВАЖНО!** Кабель выносного пульта длиннее 20см должен быть экранирован.

### 1.8.1 Индикаторы и кнопки

Индикаторы (светодиоды) пульта управления предназначены для быстрого диагностирования состояния привода.

Обозначение	Цвет	Функция
-Torque (Момент)	Желтый	Горит при работе привода с отрицательным моментом.
+Torque (Момент)	Желтый	Горит при работе привода с положительным моментом.
ALARM (Авария)	Красный	Горит при ошибке или аварии привода.
ENABLE (Разрешение)	Зеленый	Горит когда работа привода разрешена
Zero speed (Нулевая скорость)	Желтый	Горит когда скорость привода равна нулю.
Limit (Предел)	Желтый	Горит при работе привода на ограничении по току
Shift (Регистр)	Желтый	Горит, когда включены вторые функции кнопок пульта управления

ts030g

Вид кнопок управления	Текстовое соответствие	Функция
	[START]	Клавиша СТАРТ дает разрешение на включение привода ( <i>Stop mode</i> = откл.) и запускает привод. В режиме удаленного управления, когда <i>IO keys mode</i> = Запрещено – эта клавиша неактивна. <i>Command select</i> = IO key.
	[STOP]	Клавиша СТОП переводит привод из режима работы в останов. ( <i>Command select</i> = IO key). <b>Осторожно:</b> нажатие клавиши может привести к опасному толчку привода. Рекомендуется не изменять уставку по умолчанию. Нажатие этой кнопки в течение 2-х секунд снимет разрешение работы привода. Клавиша СТОП также сбрасывает аварийное состояние.
	[Increase]/[Jog]	Клавиша ПЛЮС увеличивает задание скорости выполняя функцию задающего потенциометра. По нажатию клавиши SHIFT (регистр), удержание клавиши ПЛЮС переводит привод в толчковый режим (Jog) (направление вращения по умолчанию = вперед = по часовой стрелке)
	[Decrease]/[Rotation control]	Клавиша МИНУС уменьшает задание скорости выполняя функцию задающего потенциометра. По нажатию клавиши SHIFT (регистр), клавиша МИНУС переключает направление вращения двигателя (в режиме задающего потенциометра и в толчковом режиме).
	[Down arrow]/[Help]	При работе с меню используется для прокрутки вниз, выбора переменных или цифр при редактировании числовых параметров. При нажатой кнопке SHIFT (регистр), включается режим контекстной помощи. Меню Help можно просматривать с помощью клавиш ВВЕРХ/ВНИЗ. Клавиша ВЛЕВО (ВЫХОД) выводит пользователя из меню Help в обычный вид дисплея.
	[Up arrow]/[Alarm]	При работе в меню используется для прокрутки вверх, выбора переменных или цифр при редактировании числовых параметров. При нажатой клавише SHIFT, включается режим просмотра аварийных сообщений. Текущие ошибки и ошибки ждущие подтверждения можно просматривать при помощи клавиш ВВЕРХ/ВНИЗ. Ошибки могут быть подтверждены с помощью кнопки ВВОД. Клавиша ВЛЕВО (ВЫХОД) выводит пользователя в обычный вид дисплея.
	[Left arrow]/[Escape]	Используется для перехода на один уровень вверх по иерархии меню; для смещения курсора при вводе числовых параметров, для возвращения в обычный вид дисплея из режимов контекстной помощи и просмотра ошибок. По нажатию клавиши SHIFT, кнопка ВЛЕВО используется для выхода из режима ввода числовых параметров или выбора переменной без изменений.
	[Enter]/[Home]	Используется для перехода на один уровень вниз по иерархии меню; для ввода выбранной переменной или числового значения, для ввода команд, для подтверждения ошибок в режиме просмотра аварийных сообщений. Вторая функция Home не выполняется.
	[Shift]	Клавиша SHIFT (РЕГИСТР) включает вторые функции кнопок пульта управления (Rotation control, Jog, Help, Alarm, Escape, Home).

## 1.8.2 Включение

Включите привод.

Привод проведет самодиагностику и инициализируется, что займет приблизительно 30 секунд. За эти 30 секунд на дисплее пульта управления появятся несколько разных индикаций.

На дисплее появится надпись (см. ниже) и все светодиоды одновременно «подмигнут» один раз:



**ВАЖНО!** Во время этой процедуры реле “Привод в норме” (клеммы 80, 82 на панели управления) не задействовано. Самодиагностика и процесс инициализации должны быть завершены до того как определиться статус реле (before the status of the relay is correct).

По прошествии 30 секунд, дисплей пульта приобретет следующий вид:

Задание темпа \_\_\_\_\_  
(Ramp Reference)

Главное меню \_\_\_\_\_



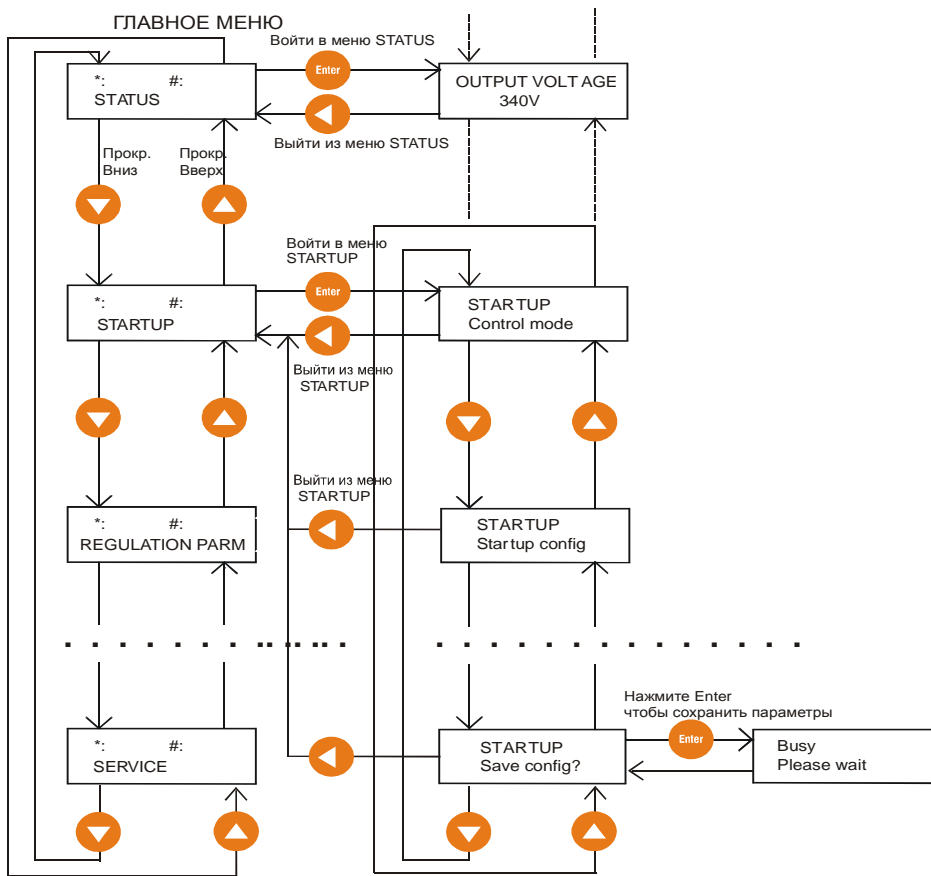
Скорость (параметр  
*NormSpeed*)

Поле обозначенное “\*:” показывает величину задания темпа (*Ramp out mon*), когда двигатель работает.

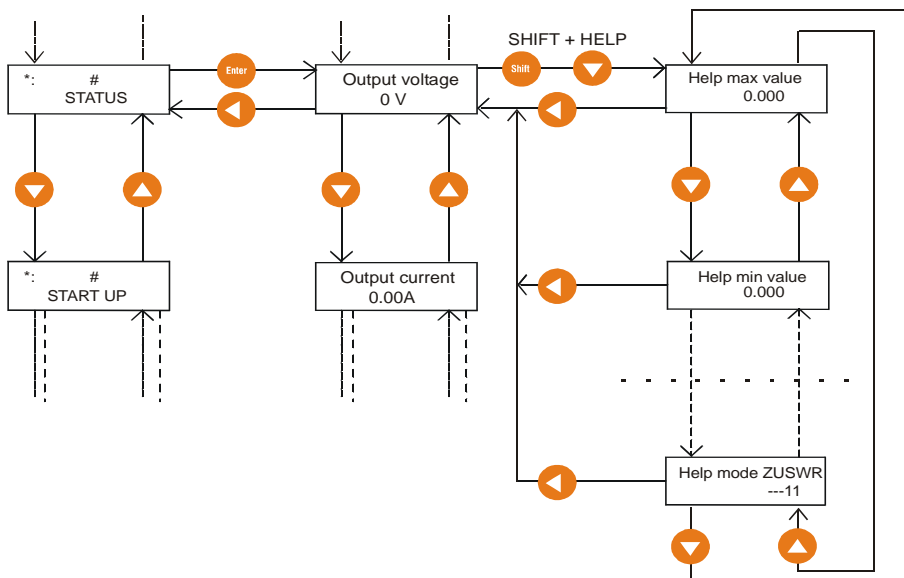
Поле обозначенное “#:” используется для выведения скорости двигателя в об./мин. (*Norm speed*), когда двигатель работает.

**ВАЖНО!** Если привод подсоединен к источнику питания 230В, замигает красный индикатор “Alarm”, указывая на состояние UNDERVOLTAGE (недостаточное напряжение), поскольку привод предназначен для использования с питанием 460В. Инструкции по дополнению конфигурации и пуску, см. первичные уставки привода в разделе 1.9.1.

### 1.8.3 Перемещение по меню



### 1.8.4 Использование контекстной Справки пульта\*



\*Для некоторых пунктов меню справка не предусмотрена

### 1.8.5 Режим просмотра аварийных сообщений

Мигающий красный сигнал «Тревога» («Alarm») показывает наличие одного (или более) аварийных состояний.

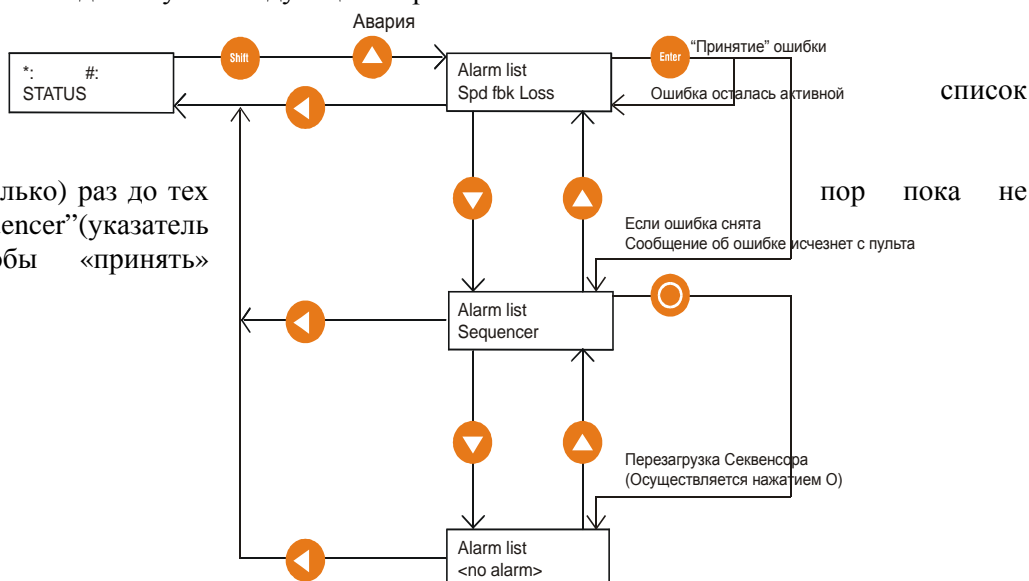
Для сброса аварийного состояния действуйте следующим образом:

1) Нажмите **Shift + Alarm**

На пульте отобразится аварийных сообщений.

2) Нажмите **Enter**

Нажмите **Enter** один (несколько) раз до тех пор пока не появится сообщение «Sequencer» (указатель последовательности), чтобы «принять» ошибки.



**ВАЖНО!** Если ошибка по-прежнему активна красный индикатор замигает снова. Если ошибка снята мигание прекратится.

3) Нажмите кнопку **[O]**, чтобы сбросить аварийные сообщения.

Список аварийных сообщений (Alarm list) отображает все имевшие место ошибки: ошибки по срабатыванию защит и ошибки по превышению предельных значений.

Чтобы убрать запись из списка аварийных сообщений ее необходимо подтвердить. Это возможно сделать только с тревогой, которая уже не активна. Тревоги автоматически подтверждаются через 2 минуты.

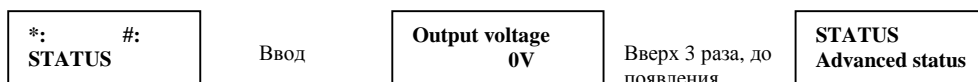
**ВАЖНО!** Нажатие **Enter** подтверждает тревогу. Подтверждение тревоги всего лишь удалит её из списка активных тревог. Если аварийная ситуация вызвала сбой привода, необходимо перезагрузить «Sequencer» (указатель последовательности). Это можно сделать нажатием клавиши Квитирования **[O]**. Привод не может быть заново приведен в состояние готовности к пуску или запущен после сбоя до тех пор пока «Sequencer» не будет сброшен.

Контроллер состояния управляет пуском и работой привода, учитывает срабатывание защит, выдачу сигналов тревоги, управляет последовательностью команд и режимом перезагрузки. В приведенной ниже таблице показаны различные режимы привода и соответствующие номера статуса указателя последовательности (Секвенсора):

Статус указателя последовательности	Режим привода
1	Намагничивание выполняется
2	Намагничивание завершено, Стоп
3	Пуск
4	Быстрый останов, Стоп
5	Быстрый останов, Пуск
9	Тревоги отсутствуют, привод готов к принятию всех команд
10	Намагничивание выполняется и команда Старт уже выдана
12	Активная тревога
16	Тревога не активная, ожидание сброса

TAV31020

Шаг работы Секвенсора можно просмотреть в меню:



Нажмите **Enter**:

<b>DC link voltage</b> 580V	Вверх 3 раза, до появления	<b>Sequencer status</b> 12
--------------------------------	----------------------------	-------------------------------

### 1.8.6. Меню Drive – первый уровень

Прокрутка Вниз	*: #: <b>STATUS</b>	Переменные состояния привода
	t	
	*: #: <b>STARTUP</b>	Конфигурация при вводе в эксплуатацию
	t	
	*: #: <b>REGULATION PARAM</b>	Коэффициенты регулятора и параметры управления:
	t	
	*: #: <b>I/O CONFIG</b>	Конфигурация входов/выходов и команд
	t	
	*: #: <b>RAMP CONFIG</b>	Установка и конфигурация темпов разгона/торможения
	t	
	*: #: <b>SPEED CONFIG</b>	Установка и конфигурация скорости
	t	
	*: #: <b>TORQUE CONFIG</b>	Ограничение момента и другие функции момента
	t	
	*: #: <b>FLUX CONFIG</b>	Конфигурация потока
t		
*: #: <b>STOP OPTION</b>	Торможение постоянным током и функции потери мощности	
t		
*: #: <b>ALARM CONFIG</b>	Конфигурация тревог	
t		
*: #: <b>COMMUNICATION</b>	Последовательная сеть, платы коммуникации и конфигурация шины ISBus	
t		
*: #: <b>APPL CARD CONFIG</b>	Конфигурация дополнительной платы	
t		
*: #: <b>APPL FUNCTION</b>	Конфигурация функции ПИД регулирования	
t		
*: #: <b>CUSTOM FUNCTIONS</b>	Блок сравнения сигналов и конфигуратор дешифратора адресов	
t		
*: #: <b>SERVICE</b>	Для служебного пользования с паролем	
t		

## 1.9 Обзор установки режимов регулирования

Привод может работать в трех различных режимах регулирования:

- Скалярное управление по зависимости напряжение/частота: **U/f управление**
- Векторное управление с обратной связью по скорости: **Векторное управление с обратной связью**
- Векторное управление без обратной связи по скорости: **Векторное управление без обратной связи**

**Режимы управления независимы друг от друга и каждый имеет отдельный набор параметров, называемой базой данных режима.**

Все режимы управления требуют установки параметров привода и двигателя. Внутренние параметры двигателя, такие как сопротивление (обмоток) ротора, сопротивление (обмоток) статора и т.д., автоматически устанавливаются во время процедуры самонастройки.

**Данные привода, двигателя и данные полученные во время самонастройки устанавливаются и сохраняются через меню SETUP MODE (РЕЖИМ УСТАНОВКИ) в файле с именем "Setup".**

Есть возможность сохранить до 4-х подобных файлов (Setup 0, 1, 2, 3): до 4-х наборов параметров различных двигателей или 4 измерения параметров одного двигателя в различных рабочих состояниях.

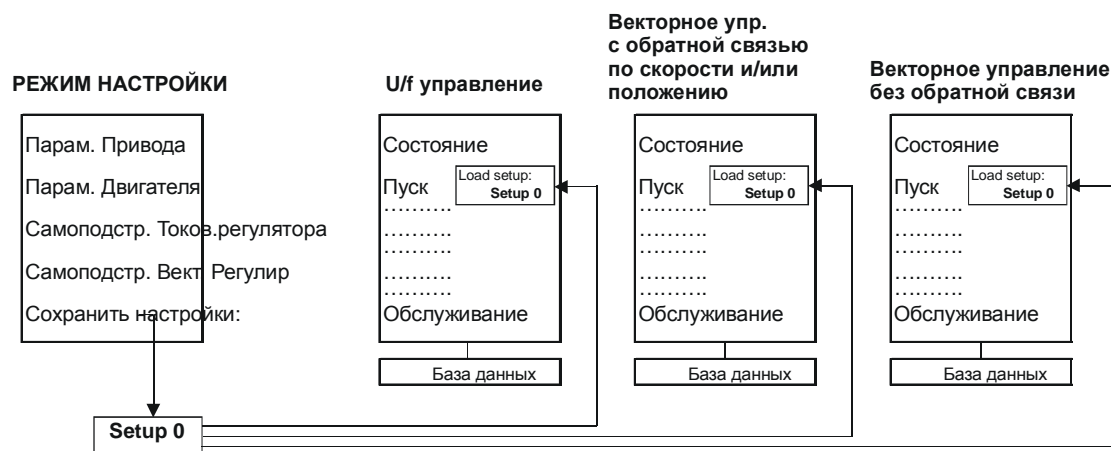
**ВАЖНО!** РЕЖИМ УСТАНОВКИ (SETUP) не взаимодействует с режимами регулирования привода

Параметры привода и двигателя, сохраненные в файле установки Setup однако еще не являются активными элементами в базе данных режимов управления.

**Чтобы сделать параметры двигателя активными в выбранном режиме регулирования, необходимо обратиться к соответствующему файлу данных Setup с помощью команды "Load setup" («Загрузить файл установки»).**

**После загрузки этого файла нужно сохранить его в базе данных текущего режима управления с помощью команды "Save config" («Сохранить конфигурацию»).**

**ВАЖНО!** При выборе иного режима управления (например, векторного регулирования с обратной связью), необходимо заново загрузить конфигурационный файл. Повторять процедуру сохранения данных при этом не нужно. Эта процедура необходима только в том случае, если двигатель был перемещен или изменились условия эксплуатации.





### 1.9.1 Первоначальное задание параметров привода

**[1]**  
 Подайте питание на привод и перейдите в **SETUP MODE** (привод перезапустится)

1. Включите привод. Процесс инициализации займет около 30 секунд. Индикаторы «подмигнут» и на пульте отобразится следующее:

GE Drive AV300i Start up ... По прошествии 30с > \*: #: STATUS

Прокрутите несколько строчек на пульте и войдите в меню **STARTUP**, выберите пункт меню **Startup config**:

\*: #: STARTUP Ввод STARTUP Regulation mode Вниз STARTUP Startup config Ввод

**ВАЖНО!** По открытию меню **STARTUP**, привод загрузит режим параметрирования. На пульте отобразится следующее сообщение:

Startup config Enter setup mode

Нажмите Enter. Привод загрузит меню **SETUP MODE**, и через 15 секунд, на пульт выведется следующая последовательность сообщений:

Restart Please wait ... ПОТОМ GE Drive AV300i Start up ... и наконец SETUP MODE Drive data

**[2]**  
 Установите характеристики привода

2. Нажмите Enter и установите значения параметров привода (**Drive data**):

SETUP MODE Drive data Ввод Mains voltage 460V Ввод

Из следующего списка выберите вводное напряжение переменного тока: **460 - 440 - 415 - 400 - 380 – 230В**, нажмите Enter.

Возможно также изменить следующие значения: температура окр. среды, частота коммутации и разрешение по скорости: Двигаясь вниз по меню увидим следующее:

Ambient temp 40 C Вниз Switching freq 8 КГц Вниз Spd ref/fbk res 0.250 об/мин

**ВАЖНО!** Разрешение по скорости влияет на максимально допустимую скорость (параметр **Full scale speed** (диапазон скорости) должен быть установлен позже). Поэтому должно быть установлено такое разрешение по скорости, чтобы скорость процесса соответствовала допустимому диапазону.

Разрешение скорости	Макс. скорость двигателя
0,125 об/мин	2048 об/мин
0,25 об/мин	4096 об/мин
0,5 об/мин	8192 об/мин

Нажмите Left чтобы выйти из меню **Drive data**. На пульте отобразится:

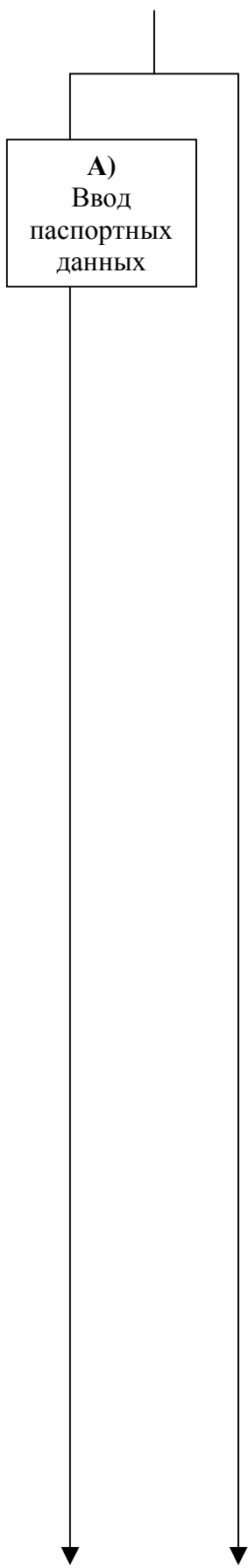
Busy Please wait ... ПОТОМ SETUP MODE Drive data

Если в параметры **Drive data** были внесены какие-либо изменения, при этом значения параметров привода подвергнутся пересчету и инициализируются результаты самонастройки.

3. Установите значения параметров двигателя **Motor data**.

**ВАЖНО!** Можно загрузить параметры обычного двигателя или ввести «паспортные данные» двигателя.

**[3]**  
 Установите характеристики двигателя



Для ввода информации с паспортной таблички двигателя, см. пункт А; чтобы загрузить параметры стандартного двигателя, см. пункт В.

А) Шильдик (паспорт) двигателя (принимаемые значения зависят от типоразмера привода):

<b>SETUP MODE</b> <b>Motor data</b>	Ввод	<b>Rated Voltage</b> <b>460V</b>
--	------	-------------------------------------

Нажмите Enter, чтобы ввести номинальное напряжение двигателя. Для подтверждения нового значения, еще раз нажмите Enter, чтобы отказаться от изменения нажмите Shift + Escape или стрелку вниз:

<b>Rated frequency</b> <b>60 Hz</b>
--

Нажмите Enter, чтобы ввести номинальную частоту двигателя. Для подтверждения нового значения, еще раз нажмите Enter, чтобы отказаться от изменения нажмите Shift + Escape или стрелку вниз:

<b>Rated current</b> <b>10.7 A</b>
---------------------------------------

Нажмите Enter, чтобы ввести номинальный ток двигателя.

**ВАЖНО!** Величина не должна быть меньше, чем примерно 0.3 номинального тока привода для привода с паспортом по классу выходного тока 1 @460V.

Для подтверждения нового значения, еще раз нажмите Enter, чтобы отказаться от изменения нажмите Shift + Escape или стрелку вниз:

<b>Rated speed</b> <b>1762 об/мин</b>
--

Нажмите Enter, чтобы ввести номинальную скорость двигателя.

**ВАЖНО!** Подразумевается скорость при полной нагрузке на номинальной частоте.

Для подтверждения нового значения, еще раз нажмите Enter, чтобы отказаться от изменения нажмите Shift + Escape или стрелку вниз:

<b>Rated power</b> <b>5.59 kW</b>
--------------------------------------

Нажмите Enter, чтобы ввести мощность двигателя.

**ВАЖНО!** Для двигателя, мощность которого указана в Лс: 1 кВт = 0,746... x Лс.

Для подтверждения нового значения, еще раз нажмите Enter, чтобы отказаться от изменения нажмите Shift + Escape или стрелку вниз:

<b>Cosφ</b> <b>0.78</b>
----------------------------

Нажмите Enter, чтобы ввести cos φ (коэффициент мощности).

Для подтверждения нового значения, еще раз нажмите Enter, чтобы отказаться от изменения нажмите Shift + Escape или стрелку вниз:

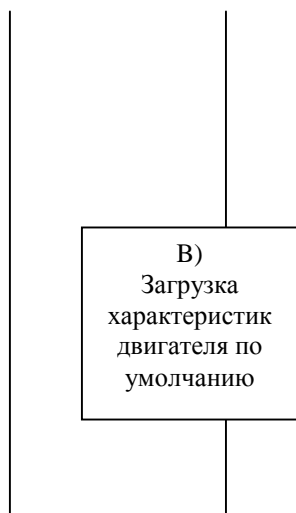
<b>Efficiency</b> <b>90.20%</b>
------------------------------------

Нажмите Enter, чтобы ввести КПД двигателя.

**ВАЖНО!** Если на шильдике двигателя нет данных о коэффициенте мощности и КПД – оставьте значения по умолчанию.

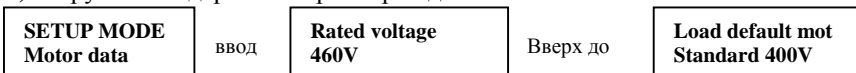
Нажмите Left чтобы выйти из меню **Motor data**; в теч. нескольких секунд на пульте появится текст:

<b>Busy</b> <b>Please wait ...</b>	затем	<b>SETUP MODE</b> <b>Motor data</b>
---------------------------------------	-------	--

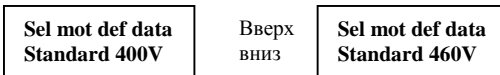


Если в параметры меню **Motor data** были внесены какие-либо изменения, во время данной операции произойдет пересчет внутренних параметров привода и будут инициализированы результаты самонастройки.  
 Если привод выдал ошибку или загорелся индикатор аварии, проверьте логичность задания параметров двигателя и повторите попытку, если это не поможет см. раздел 1.11, Поиск и устранение неисправностей.

**В) Загрузка стандартных параметров двигателя:**



Нажмите Enter для выбора 400В или 460В:



Выберите **Standard 400В** или **Standard 460В**, нажмите Enter для подтверждения выбора.

**ВАЖНО!** Это приведет к загрузке стандартных параметров двигателя 400В (или 460В) в соответствии с типоразмером привода. При этом перезаписываются старые параметры

Нажмите Left для выход из меню **Motor data**; через несколько секунд привод выдаст сообщение:



Если в параметры меню **Motor data** были внесены какие-либо изменения, во время данной операции произойдет пересчет внутренних параметров привода и будут инициализированы результаты самонастройки.



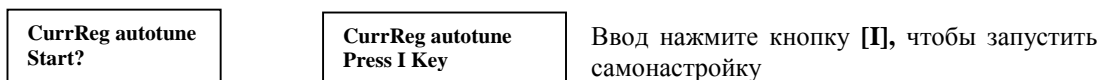
**4. Нажмите кнопку вниз. Запустите самонастройку регулятора тока:**

**ВАЖНО!** Эта процедура производит измерение реальных параметров двигателя.

**ВНИМАНИЕ!** Процедура может вызвать незначительное вращение вала двигателя.

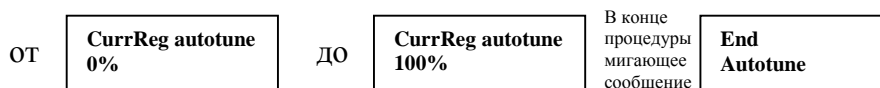


Соедините клемму 12 (Разрешение на включ.) с клеммой 19 (+24VDC) с помощью реле или переключателя:

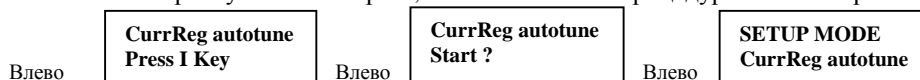


**ВАЖНО!** Процедуру самонастройки всегда можно прервать нажатием кнопки [O].

Запустится самонастройка токового регулятора и на пульт выведется следующая последовательность сообщений:



Нажмите стрелку «Влево» 3 раза, чтобы выйти из процедуры самонастройки:



Если привод выдал ошибку или загорелся индикатор аварии, например, разрешение на работу привода снято во время выполнения процедуры самонастройки:

**Autotune err#1:**      Замигает красный индикатор аварии

Нажмите Left 2 раза, чтобы выйти из процедуры, повторите попытку запустить самонастройку. если это не поможет см. раздел 1.11, Поиск и устранение неисправностей..

Выйдите в меню:

**SETUP MODE**  
**CurrReg autotune**

5. Ниже по меню запускается самонастройка регулятора потока; существует два способа настройки, “Shaft rotating” (С вращением вала) – она предпочтительнее, т.к. более точна, но требует свободного вращения вала без нагрузки. Вторая возможность - “At standstill” (Без вращения).

**ВАЖНО!**      Данная процедура измеряет реальные параметры двигателя.

**ВНИМАНИЕ!**      В режиме «С вращением вала» вал вращается со скоростью близкой к номинальной (А).

**ВНИМАНИЕ!**      В режиме «Без вращения» также возможно незначительное вращение вала (В).

**SETUP MODE**  
**FluxReg autotune**      Ввод

Выберите один из режимов (кнопками Вверх/Вниз):

**FluxReg autotune**      Вверх/Вниз      **FluxReg autotune**  
**Shaft rotating**           **At standstill**

Затем нажмите Enter, на пульте появится сообщение (напр. в режиме с вращением вала):

**Shaft rotating**  
**Start?**      Ввод

Соедините клемму 12 (Разрешение на включ.) с клеммой 19 (+24VDC) с помощью реле или переключателя:

**Shaft rotating**      Нажмите кнопку [I] для запуска самоподстройки  
**Press I Key**

**ВАЖНО!**      Процедуру самоподстройки всегда можно прервать нажатием кнопки [O].

Запустится самонастройка векторного регулирования, на пульте отобразится следующее:

ОТ **Shaft rotating**      ДО **Shaft rotating**      В конце процедуры мигающее сообщение **End Autotune**  
**0%**      **100%**

нажмите Left 4 раза, чтобы выйти из процедуры самонастройки:

Влево **FluxReg autotune**      Влево **FluxReg autotune**      Влево **FluxReg autotune**      Влево **SETUP MODE**  
**Press I Key**      **Start ?**      **Shaft rotating**      **FluxReg autotune**

**ВАЖНО!**      Выход из процедуры самонастройка может занять до 5 минут. Будьте терпеливы.

Если привод выдал ошибку или загорелся индикатор аварии, например, разрешение на работу привода снято во время выполнения процедуры самонастройки:

Замигает красный Autotune  
err#1: индикатор аварии

Нажмите Left 2 раза, чтобы выйти из процедуры, повторите попытку запустить самоподстройку. Если ошибка не исчезнет см. раздел 1.11, Поиск и устранение неисправностей..

Выйдите в меню:

SETUP MODE  
FluxReg autotune

6. Спуститесь по меню на строчку вниз, чтобы сохранить параметры двигателя в файле:

SETUP MODE  
Save setup

Ввод

Следуйте подсказкам на экране пульта и выберите один из файлов Setup (0, 1, 2, 3):

Save as?  
Setup 0

Вверх/  
вниз

Save as?  
Setup 1

И т.д.

Выберите файл, нажмите Enter, чтобы сохранить конфигурацию. На пульте отобразится следующее сообщение:

Busy  
Please wait ...

**ВАЖНО!** Различные настройки могут быть сохранены в разных файлах.

**ВАЖНО!** После выхода из режима SETUP: позже на экран пульта выведется подсказка с просьбой загрузить данные из одного из файлов Setup, поэтому не забудьте записать номер нужного файла. Эта функция полезна для сохранения параметров самонастройки при работе привода с разными двигателями.

[6]  
Выберите  
файл для  
сохранения  
всех  
параметров  
двигателя  
**Setup 0... 3**

[7]  
Выход из  
**SETUP MODE**  
(привод  
перезапустится)

Нажмите Left для возврата:

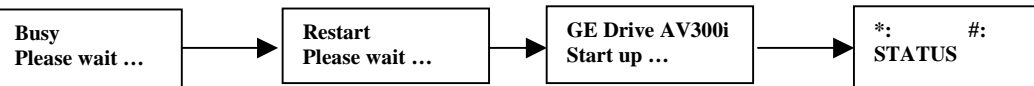
Для выхода из режима установки нажимайте клавишу Down пока не появится::

SETUP MODE  
Exit setup mode

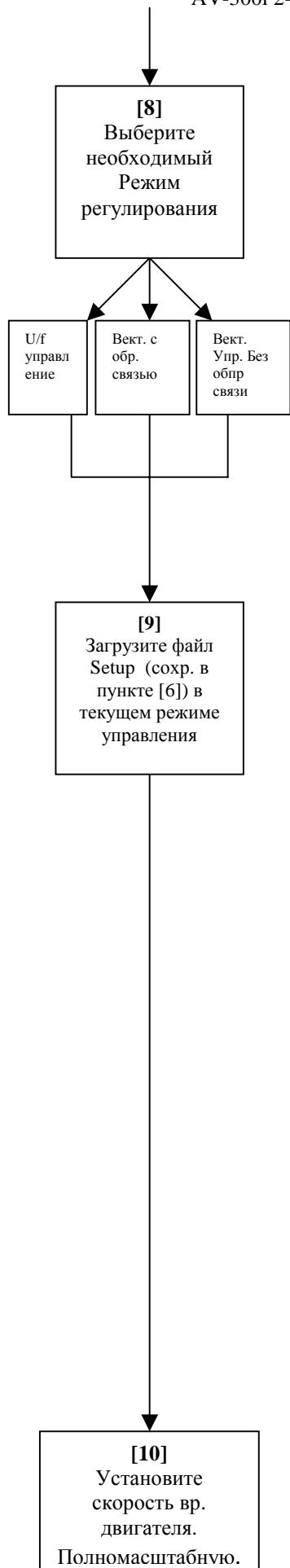
Нажмите Enter для выхода из меню **SETUP MODE**.

Привод перезагрузит базу данных регулятора и вернется в меню **STATUS** предыдущего режима регулирования.

Подождите 10 секунд, выведется следующая последовательность сообщений:



**ВАЖНО!** Все введенные параметры привода и двигателя, а также измеренные величины сохраняются в файле Setup. Однако эти параметры еще не являются активными элементами в базе данных режимов управления.



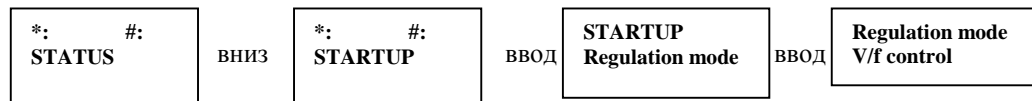
### 8. Выбор способа регулирования

Заводская уставка привода – следующая:

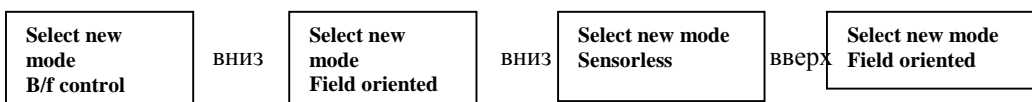
**Regulation mode** = V/f control.

Следуйте указаниям пункта 8, чтобы изменить заводскую уставку режима управления или переходите к пункту 9.

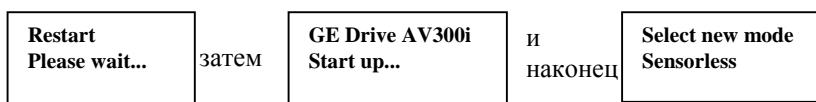
Войдите в меню **Regulation mode**:



Для выбора нового желаемого способа регулирования нажмите Ввод:



Нажмите Ввод для подтверждения выбора. Привод перезапустится в новом режиме управления, это займет около 10 секунд:



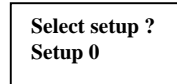
### 9. Загрузка установочного файла, записанного в режиме SETUP.

**ВАЖНО!** После проведения загрузки, параметры файла Setup активируются в выбранном режиме управления. Некоторые параметры будут инициализированы.

Меню **STARTUP/Startup config**:



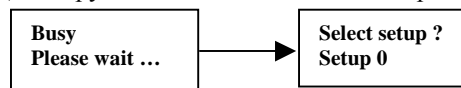
Нажмите Ввод:



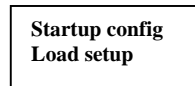
Чтобы загрузить файл **Setup 0** нажмите Ввод; чтобы загрузить другой файл Setup (1, 2 или 3):



Для загрузки нажмите Ввод. На это привод потратит около 5 секунд и покажет:



Нажмите стрелку Влево, чтобы выйти:



### 10. Клавишей Down перейдите к установке параметра полного диапазона скорости привода (Full scale speed)



Нажмите Enter, на экране пульта появится следующее сообщение:

Full scale speed  
1800 rpm

Нажмите Ввод, чтобы  
отредактировать значение

Full scale speed  
00001800 rpm

Нажмите Enter для подтверждения значения.

**ВАЖНО!** Абсолютный диапазон регулирования скорости составляет +/-200% полного диапазона скорости.

Чтобы выйти из меню **Full scale speed**:

Full scale speed  
1800 rpm

Влево

Busy  
Please wait ...

Затем

Startup config  
Full scale speed

[11]  
Только для  
вект.рег. с  
обр.  
связью  
Конфигура  
ция  
энкодера

**11.** Только для установки **Regulation mode** = Field Oriented.

(Если режим регулирования отличный от Field Oriented переходите к пункту 12)

Выберите энкодер для обратной связи по скорости.

Двигайтесь вниз по меню до пункта **Encoders config**:

Startup config  
Encoders config

Нажмите Enter, для того чтобы выбрать тип энкодера. Заводская установка – стандартный энкодер (**Std encoder**) и стандартный вход энкодера (разъем XE).

Для изменения обратной связи на энкодер расширения (**Exp encoder**) и расширенный входной порт (при использовании дополнительных карт 6KCV301ENC или 6KCV301D14A4F) следуйте этому этапу или перейдите к следующему пункту A:

Encoders config  
Speed feedback

Ввод

Int spd fbk sel  
Std encoder

Нажмите Enter и выберите **Exp encoder**:

Int spd fbk sel  
Std encoder

Вверх

Int spd fbk sel  
Exp encoder

Ввод

Int spd fbk sel  
Exp encoder

Для выхода нажмите Left:

Encoders config  
Speed feedback

Для назначения типа энкодера и числа импульсов на оборот для стандартного энкодера следуйте пункту A; для энкодера расширения – следуйте пункту B:

A) ) Клавишей Down выберите назначение стандартного энкодера (заводская установка = цифровой энкодер):

Std enc type  
Digital

Оставьте заводскую установку или выберите синусоидальный энкодер:

Вниз

Std enc type  
Digital

Ввод

Std enc type  
Sinusoidal

Нажмите Enter для подтверждения выбора.

**ВАЖНО!** При использовании синусоидального энкодера, правильно установите переключки на плату управления RV33 (см. раздел 1.6).

Двигайтесь вниз по меню, чтобы установить количество импульсов на оборот цифрового или синусоидального энкодера (заводская уставка = 1024 имп./об.):

Std enc pulses 1024 ppr	Ввод	Std enc pulses 00001024 ppr
----------------------------	------	--------------------------------

Измените значение в соответствии с характеристикой энкодера и нажмите Enter для подтверждения выбора.

**В)** Двигайтесь вниз по меню, чтобы установить количество импульсов на оборот цифрового энкодера (с расширением) (заводская уставка= 1024имп./об.).

Нажмите кнопку Вниз 2 раза до:

Exp enc pulses 1024 ppr	Ввод	Exp enc pulses 00001024 ppr
----------------------------	------	--------------------------------

Измените значение в соответствии с характеристикой энкодера и нажмите Enter для подтверждения выбора.

Для дублирования сигнала энкодера (для опционной платы 6KCV301ENC), Двигайтесь вниз по меню до:

Encoders config Rep/sim encoder	Ввод	Rep/sim enc sel Repeat std enc
------------------------------------	------	-----------------------------------

Выберите, какой канал должен быть дублирован; Repeat std enc (factory setting), или Repeat exp enc:

Rep/sim enc sel Repeat std enc	Вверх	Rep/sim enc sel Repeat exp enc	Ввод
-----------------------------------	-------	-----------------------------------	------

Нажмите Влево для выхода:

Rep/sim enc sel Repeat exp enc	Влево	Encoders config Rep/sim encoder
-----------------------------------	-------	------------------------------------

Нажмите Влево для выхода из меню:

ВЛЕВ	Busy Please wait ...	ДО	Startup config Encoders config
------	-------------------------	----	-----------------------------------

**[12]**  
Только для режимов с векторным регулированием  
Запуск вычисления коэффициента регулятора скорости

**12.** Только для режимов векторного управления: (Field Oriented и Sensorless vect) привод производит расчет коэффициента регулятора скорости таким образом, что полоса пропускания контура скорости определяется в функции инерции нагрузки, пункт А, или определяется пользователем в независимости от инерции нагрузки, пункт В.

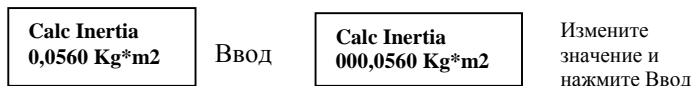
**ВАЖНО!** Важно знать значение инерции нагрузки. Если точное значение неизвестно, можно установить приблизительное значение. Точное значение инерции измеряется в пункте 17.

**А)** Выберите подпункт *Variable band* и введите значение инерции. Двигайтесь вниз по меню, чтобы выбрать вид расчета:

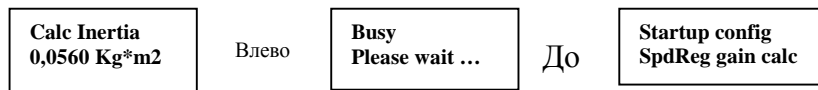
Startup config SpdReg gain calc	ВВОД	Calc method Variable bandw
------------------------------------	------	-------------------------------



**Variable band** – заводская уставка, двигайтесь вниз по меню, чтобы ввести значение инерции:



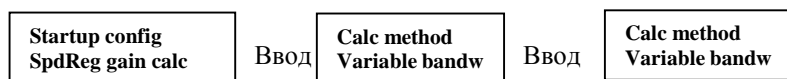
Нажмите стрелку Влево, чтобы выйти из меню и выполнить вычисление:



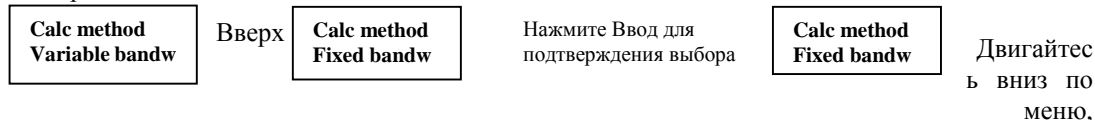
Во время обработки, высчитываются параметры определяющие коэффициенты регулятора скорости.

**В)** Выберите **Fixed band**, введите значение инерции и полосы пропускания регулятора.

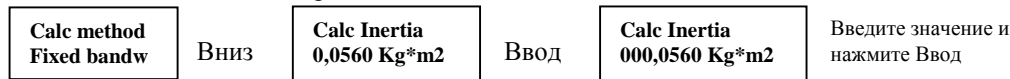
Двигайтесь вниз по меню для выбора вида расчета:



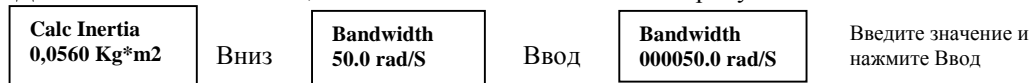
Выберите **Fixed band**:



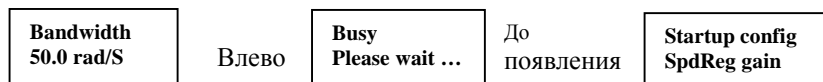
чтобы ввести значение инерции:



Двигайтесь вниз по меню, чтобы ввести значение Полосы пропускания:



Нажмите кнопку Влево, чтобы выйти из меню и выполнить вычисление:



Во время обработки, рассчитываются параметры определяющие коэффициенты регулятора скорости.

**[13]**  
Только для U/f управления.  
Установите U/f характеристику

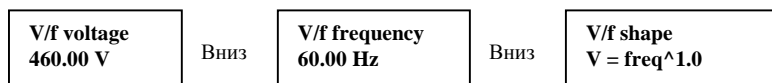
**13.** Только для режима управления «V/f» (в ином случае переходите к пункту 14).

**ВАЖНО!** Операция **Load setup**, проделанная в пункте 9, инициализируются параметры **V/f characteristics** в соответствии с паспортными данными двигателя. Такие уставки подходят для большинства приложений. Используйте п. 13 только для изменения характеристик U/f регулирования для удовлетворения требований конкретного приложения.

Двигайтесь по меню вниз до пункте **V/f config**:

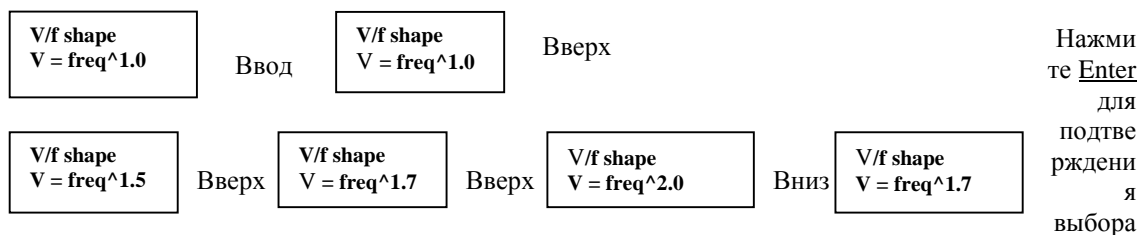


Нажмите Enter и просмотрите (установите) следующие параметры:



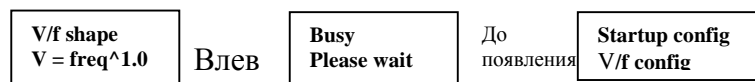
Параметры **V/f voltage** и **V/f frequency** позволяют определить отношение напряжение/частоте для двигателя, и точку перехода в режим ослабления поля. Параметр **V/f shape** позволяет оптимально задать форму кривой напряжение/частота для конкретного приложения, чтобы снизить потери на двигателе. Форма кривой V/F влияет на момент двигателя как функция от частоты.

Пример изменения заводской уставки:



или верните заводскую уставку и нажмите Enter.

Нажмите кнопку Влево, чтобы выйти из этого вида экрана:

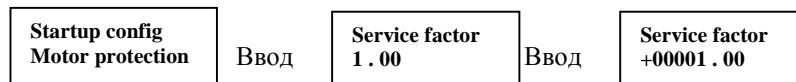


**[14]**  
Установите логику защиты двигателя **Motor Protection**

**14.** Следуйте этому пункту для настройки логики защиты двигателя. Эта логика использует временные характеристики перегрузки и требует определения коэффициента использования двигателя и задания точки на предельной кривой «**Коэффициент перегрузки двигателя – Время перегрузки**» (*Mot OL factor and Mot OL time*)

**ВАЖНО!** Заводские уставки соответствуют типичным применениям привода.

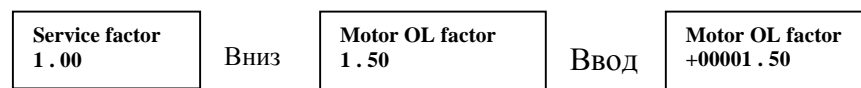
Двигайтесь вниз по меню до пункта **Motor protection**:



Введите значение и нажмите Enter для подтверждения.

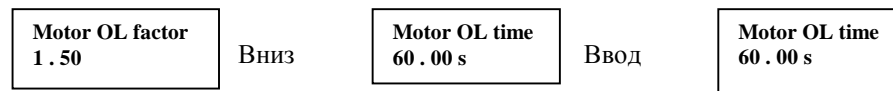
**ВАЖНО!** *Ток продолжительной работы двигателя = Номинальный ток x Коэффициент использования.*

Двигайтесь вниз по меню, чтобы установить Коэффициент перегрузки двигателя (*Motor OL factor*):



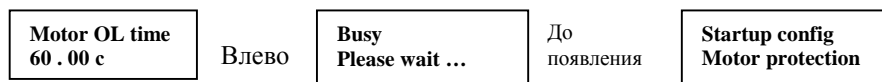
Введите значение и нажмите Enter для подтверждения.

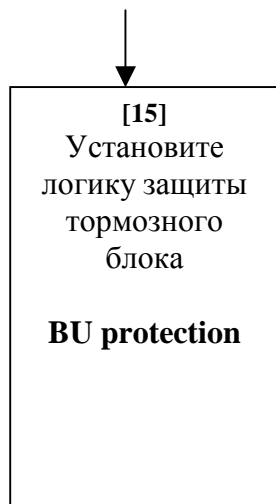
Двигайтесь вниз по меню, чтобы установить время перегрузки двигателя (*Motor OL time*):



Введите значение и нажмите Enter для подтверждения.

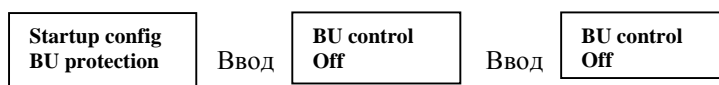
Нажмите кнопку Влево, чтобы выйти из этого меню:



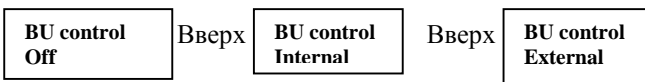


15. Следуйте указаниям данного пункта для подключения блока торможения. Следующие указания относятся к встроенному тормозному блоку, с IGBT-коммутатором, управляемым приводом.

Двигайтесь вниз по меню до пункта **BU protection**:

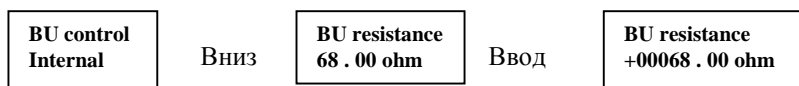


Выберите тип тормозного блока:



Выберите тип блока и нажмите Enter для подтверждения.

Двигайтесь вниз по меню, чтобы ввести характеристики внешнего резистора:

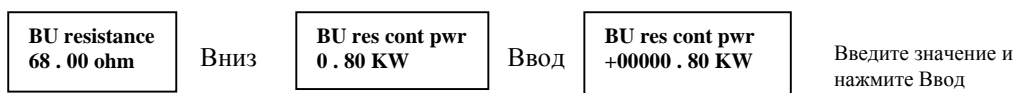


Введите значение и нажмите Enter для подтверждения.

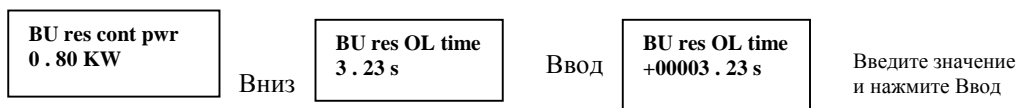
**ВАЖНО!** См. минимальные допустимые размеры тормозных резисторов в разделе 5.8.2.

Для тепловой защиты тормозных резисторов определена временная зависимость. Необходимо определить мощность резистора в длительном режиме (**BU res cont pwr**), и точку перегрузки на кривой «перегрузка-время»: допустимое время перегрузки (**BU res OL time**), допустимый коэффициент перегрузки (**BU res OL factor**); эти параметры определяют устойчивость резистора к перегрузкам (см. секцию 1.3.2.8.1. Защита тормозного блока. Руководство пользователя).

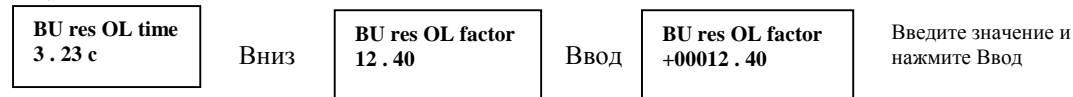
Двигайтесь вниз по меню, чтобы установить следующие параметры:



Еще вниз:

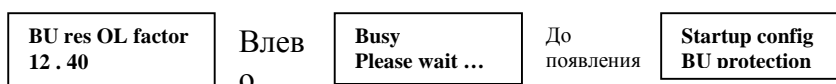


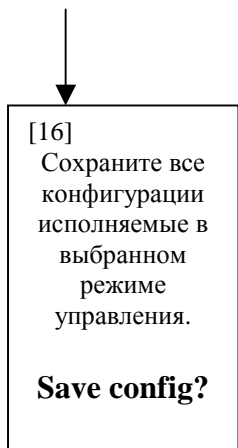
Еще вниз:



**ВАЖНО!** Коэффициент допустимой перегрузки тормозного блока определен как множитель к допустимой мощности блока в длительном режиме.

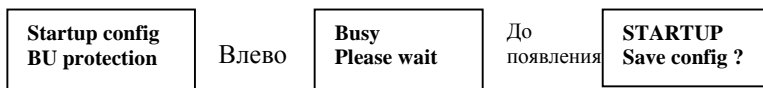
Нажмите кнопку Влево, чтобы выйти из этого меню:





**16.** Сохраните все уставки выполняемые в текущем режиме управления, который выбран в пункте 8.

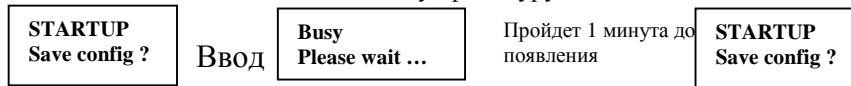
Нажмите кнопку Влево, чтобы выйти из меню “Startup config”:



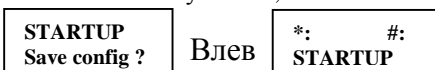
Выведется подсказка “Save config ?” (“Сохранить конфигурацию”, рекомендуется сохранить).

На выполнение операции сохранения уйдет **около одной минуты**.

Нажмите Ввод, чтобы выполнить эту процедуру:

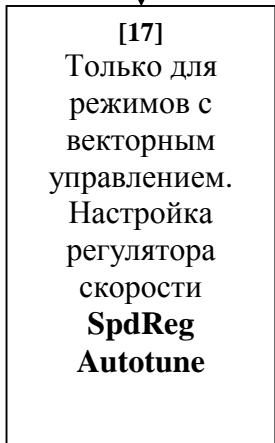


Нажмите кнопку Влево, чтобы выйти из меню STARTUP:



**ВАЖНО!** По закрытию меню **STARTUP**, привод выходит из режима параметрирования в рабочий режим.

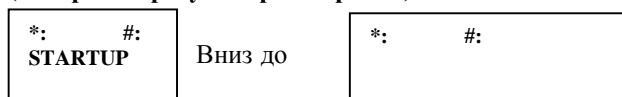
**ВАЖНО!** Привод нельзя запустить, когда открыто меню **STARTUP**.



**17.** Следуйте указаниям этого пункта для измерения инерции нагрузки и выполнения самонастройки регулятора скорости, **SpdReg autotune**. Это возможно только в режимах векторного управления Field Oriented и Sensorless vect. Если нагрузка имеет значительную инерцию, может возникнуть необходимость в подстройке регулятора скорости. Этот пункт можно пропустить, если точное значение инерции нагрузки было введено на шаге 12.

**ОСТОРОЖНО!  
ВНИМАНИЕ!** Процедура самонастройки регулятора скорости требует свободного вращения вала, соединенного с механизмом. Кнопка Стоп и другие кнопки не функционируют во время теста, который состоит в ускорении с программно регулируемым ограничением момента. В приводах устройств, конструктивно связанных с нагрузкой (например, приводы станочных инструментов, обработки материала) настройка может выполняться при наличии этих материалов. В остальных случаях, во время теста допускается отсутствие обрабатываемого материала.

Выберите пункт **REGULATION PARM**, нажмите Enter и выберите **Spdreg autotune** (настройка регулятора скорости):



Выберите **SpdReg autotune**:

*: #: REGULATION PARAM	ВВОД Вниз ДО	REGULATION PARAM SpdReg autotune	Ввод
---------------------------	-----------------	-------------------------------------	------

На пульте появится:

Test torque re 3 . 83 Nm	Вниз	SpdReg autotune Start ?
-----------------------------	------	----------------------------

Соедините клемму 12 (Разрешение на включение) и клемму 13 (Пуск) с клеммой 19 (+24VDC) с помощью реле или переключателя.

**ВНИМАНИЕ!** В этот момент начинается вращение вала

Нажмите Enter, на пульте появится следующее сообщение:

SpdReg autotune Waiting start . . .	Для запуска нажмите кнопку [I]
--	--------------------------------

**ВАЖНО!**

Процедура самонастройки может быть прервана в любой момент нажатием кнопки [O].

На пульт выведутся следующие сообщения:

SpdReg autotune 0%	Зате	SpdReg autotune 100%	и	End Autotune
-----------------------	------	-------------------------	---	-----------------

Последнее сообщение будет мигать, обозначая завершение процедуры (длительность мигания зависит от момента инерции).

Нажмите Left чтобы выйти из процедуры самонастройки регулятора скорости:

End Autotune	Влево	SpdReg autotune Start ?	Влево	REGULATION PARAM SpdReg autotune	Если во время
-----------------	-------	----------------------------	-------	-------------------------------------	------------------

процедуры появились сообщения об ошибке, см. раздел 1.11, Устранение неполадок.

Поднимитесь на две строки вверх, чтобы сохранить конфигурацию через пункт меню **SAVE PARAMETERS**:

REGULATION PARAM SpdReg autotune	Нажимайте Вверх до появления сообщения	REGULATION PARAM SAVE PARAMETERS	Ввод
-------------------------------------	---	-------------------------------------	------

Привод сохранит результаты настройки в энергонезависимой памяти.

**ПРИВОД  
ГОТОВ К  
РАБОТЕ**

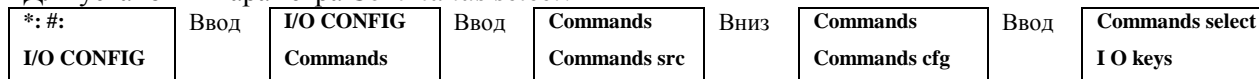
**ВАЖНО!** Привод готов к работе. Установка специальных функций привода определяется требованиями приложения.

Конфигурация привода по умолчанию разрешает управление с пульта с помощью кнопок [ I ] и [ O ], а дискретные входы *Digital input 0* (Включение) и *Digital input 1* (Пуск) используются как блокировки пуска. Эта конфигурация может быть изменена через параметры привода: **Commands select** и другие параметры меню I/O CONFIG.

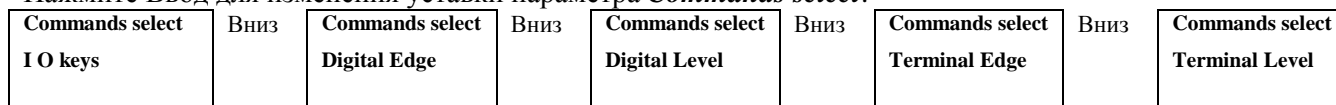
Параметр **Command Select** позволяет сделать команды Пуск/Стоп чувствительными к фронту (**Edge**) или к уровню (**Level**) сигналов.

**ВАЖНО!** *Digital input 0* должен быть разомкнут для изменения параметра **Commands select**.

Для установки параметра **Commands select**:



Нажмите Ввод для изменения уставки параметра **Commands select**:



Выберите необходимую конфигурацию и нажмите Ввод для подтверждения выбора.

<i>I/O keys</i>	Привод управляется с клавиатуры с помощью кнопок I, O
<i>Digital edge</i>	Привод управляется через платы связи или платы приложения сигналами по фронту сигналов
<i>Digital level</i>	Привод управляется через платы связи или платы приложения сигналами по уровню сигналов
<i>Terminal edge</i>	Привод управляется через клеммную панель по фронту сигналов
<i>Terminal level</i>	Привод управляется через клеммную панель по уровню сигналов

**ВАЖНО!** После загрузки параметров привода из файла или после входа в меню пуска (STARTUP MENU) с пульта привод может быть перезапущен только после выполнения следующих условий:

- а) повторная подача питания привода или
- б) - если **Commands select = Terminal level**, повторный входной дискретный сигнал *Digital input 0*
  - если **Commands select = Terminal edge**, повторный входной дискретный сигнал *Digital input 0* и дискретный вход выбран через **Term strstp src**
  - если **Commands select = Digital level**, повторный входной дискретный сигнал выбран через **Digital StrStp src** и **Digital enable src**
  - если **Commands select = Digital edge**, повторный вход *Digital input 0* или дискретные сигналы выбраны через **Digital Enable src** (если не установлен в единицу) и через **Digital StrStp src**

Подробнее см. раздел 1.5 руководства пользователя.

## 1.9.2 Режим мотор-потенциометра и толчковый режим

### Функция Мотор-потенциометра

**ВАЖНО!** -Клемма Start/Stop = 1, уставка по умолчанию дискретного входа DI 1 mon = клемма 13  
 - Запуск привода, клемма 12 - 24Vdc  
 - Выбор команды = I O key

Нажмите Left для выхода из режима Мотор-потенциометр.

Кнопки управления	Действие	Вид дисплея после нажатия
	Нажмите кнопку ПУСК, чтобы включить и запустить привод.	*: 0 #: 0 <b>STATUS</b>
	Нажмите кнопку СТОП, чтобы остановить привод.	*: 0 #: 0 <b>STATUS</b>
	Нажмите ПЛЮС для отображения задания скорости и повышения этого значения.	<b>Mpot output mon</b> <b>320rpm</b>
	Нажмите МИНУС для снижения задания скорости.	<b>Mpot output mon</b> <b>150rpm</b>
	Нажмите SHIFT + МИНУС для изменения направления вращения вала.	<b>Mpot output mon</b> <b>-150rpm</b>

### Функция толчкового режима

**ВАЖНО!** Эта функция возможна в стандартной конфигурации, заданная скорость толчкового режима = 100 об/мин

Разрешение готовности привода, клемма 12 к 24Vdc

Нажмите [**SHIFT** и **+**] для запуска, будет отображаться скорость

Нажмите **[-]** чтобы изменить направление вращения вала двигателя

Нажмите [**jog**] для вращения в обратном направлении

Нажмите [**Left**] чтобы выйти из толчкового режима

Для изменения задания скорости в толчковом режиме отредактируйте задание в следующем пути меню:

SPEED CONFIG

jog

jog cfg

jog 0.

Нажмите Enter чтобы сохранить параметры в конце меню SPEED CONFIG.

Если есть другие параметры, которые Вы захотите установить, сделайте это сейчас. Не забудьте нажать Enter для сохранения параметров в конце каждого меню, чтобы сохранить все изменения, выполненные в оперативной памяти.

## 1.10 Дополнительная информация (Конфигурация реле "ОК" ("Норма"))

### 1.10.1 Установка темпа разгона/торможения

Привод позволяет назначить до 4-х различных наборов уставок времени разгона/торможения. Каждый набор уставок содержит время разгона/торможения по линейной зависимости и по S-образной кривой, а также время быстрого останова (*Fast Stop*).

Эта функция привода имеет два источника входных сигнала: **Multi Ramp set 0 src** и **Multi ramp set 1 src**.

В соответствии с состояниями сигналов, подсоединенным к источникам возможен выбор одного из следующих выходов установки темпа: MR0, MR1, MR2, MR3.

Обычно используется MR0. Заводские уставки следующие:

- . Приращение скорости разгона = 1000 об/мин, время разгона = 10 с
- . Приращение скорости замедления = 1000 об/мин, время замедления = 10 с
- . Приращение скорости замедления быстрого останова = 10000 об/мин, время замедления = 10 с
- . S-кривая ускорения = 0.100 с, S-кривая торможения = 0.100 с

Например: установка кривой разгона MR0

*: #:		
RAMP CONFIG	Ввод	RAMP CONFIG Ramp setpoint

Двигайтесь вниз по меню до:

RAMP CONFIG		Multi ramp
Multi ramp	Ввод	Multi ramp src

Двигайтесь вниз по меню до:

Multi ramp	Ввод	Multi ramp cfg	Ввод	Multi ramp set 0	Ввод	MR0 acc dtl spd
Multi ramp cfg		Multi ramp set 0		Acc set 0		1000 об/мин

Нажмите Ввод для изменения заводской уставки приращения скорости разгона:

MR0 acc dtl spd	До	MR0 acc dtl spd	Ввод	MR0 acc dtl spd
+00001000 rpm		+00001500 rpm		1500 rpm

Двигайтесь вниз по меню для изменения заводской уставки времени разгона:

MR0 acc dtl time		MR0 acc dtl time		MR0 acc dtl time		MR0 acc dtl time
10 s	Ввод	+00000010 s	до	+00000001 s	Ввод	1 s

Нажмите Left, чтобы выйти из меню:

Multi ramp set 0		Multi ramp set 0
Acc set 0	Вниз	Dec set 0

Для изменения темпа торможения нажмите Enter и выполните описанную выше процедуру. Более подробно см. раздел Конфигурация кривой разгона/торможения в Руководстве пользователя.

### 1.10.2 Настройка аналогового входа

На плате управления можно установить следующие конфигурации аналоговых входов:

Аналоговые входа	Входной сигнал	
	-10В...+10В	0-20мА
	0-10В	4-20 мА
Аналоговый вход 1	S8 = OFF (ВЫКЛ)	S8 = ON (ВКЛ)
Аналоговый вход 2	S9 = OFF (ВЫКЛ)	S9 = ON (ВКЛ)
Аналоговый вход 3	S10 = OFF (ВЫКЛ)	S10 = ON (ВКЛ)

TAVyS06

ON Jumper OFF Jumper

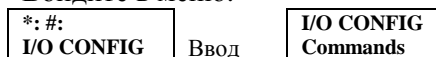


**ВАЖНО!** Помните, что аппаратная конфигурация платы управления устанавливается в соответствии с выбранным типом входа.

- 10В... +10В** Вход допускает значения напряжения в диапазоне +/-10В. Направление вращения двигателя определяется через полярность сигнала. Входное напряжение >10В или >-10В вызывают переполнение значения счетчика (of the count value).
- 0–10V, 0–20mA** Вход допускает значение напряжения до +10В или токовый сигнал 0...20mA. В случае его использования как задающего (If used as reference), сигнал должен всегда быть с положительным знаком. Направление вращения можно изменить с помощью *AI 1 sgn src*.
- 4 –20 mA** Вход допускает значения токового сигнала 4... 20mA. В случае его использования как задающего, сигнал должен всегда быть с положительным знаком. Направление вращения можно изменить с помощью *AI 1 sgn src*.  
С помощью выхода *An inp X <thr* можно отслеживать состояние входного токового сигнала. Если ток ниже значения параметра *An inp 1 thr*, на выход подается ток (сигнал ошибки). Этому сигналу также можно назначить функцию цифрового выхода.

Запуск процедуры самонастройки аналогового входа 1; вход – **10В... +10В** (заводская уставка).

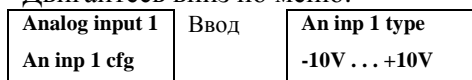
Войдите в меню:



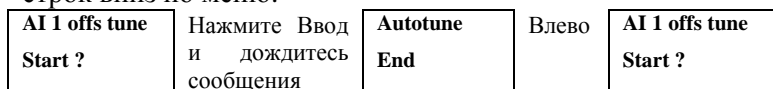
Двигайтесь вниз по меню:



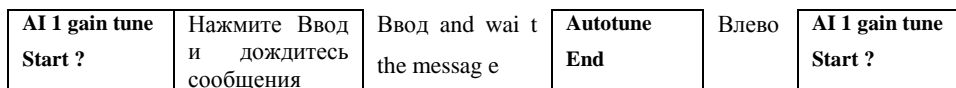
Двигайтесь вниз по меню:



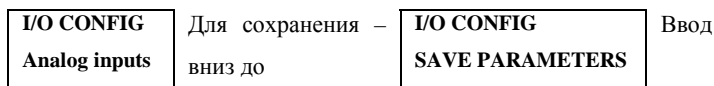
Чтобы настроить смещение аналогового входа 1, установите в ноль входное значение и спуститесь на семь строк вниз по меню:



Чтобы установить коэффициент аналогового входа 1, установите на максимум входное значение и двигайтесь по меню вниз:

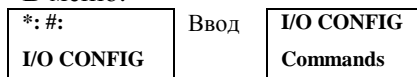


Нажмите Left несколько раз, чтобы выйти из меню:

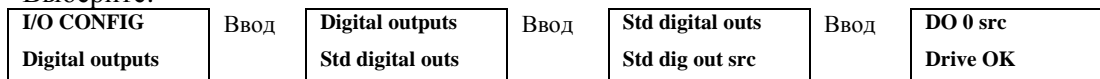


### 1.10.3 Конфигурация реле "OK" (клеммы 80, 82)

В меню:



Выберите:



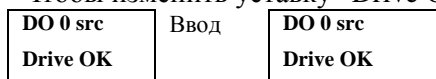
Параметр **DO 0 src** определяет состояние по замыканию релейного контакта клемм 80-82.

Для реле «OK» (Норма) можно назначить следующие функции:

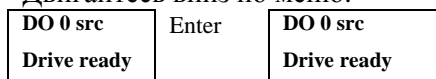
- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Drive OK</b>    | Контакт замыкается, при включенном питании двигателя и отсутствии аварийных сообщений (заводск.уст.).   |
| <b>Drive Ready</b> | Контакт замыкается при совпадении следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> <li>- На привод подано напряжение</li> <li>- Отсутствуют аварийные сообщения</li> <li>- Привод включен. Включение определяется параметрами [En/disable mode(Режим вкл/выкл)] &amp; [Commands sel]</li> <li>- Процесс намагничивания завершен. (Привод готов к нагрузке по моменту)</li> </ul> |

**ВАЖНО!** Контакт моментально открывается при ошибке или отключении привода.

Чтобы изменить уставку “Drive OK” на “Drive ready”:



Двигайтесь вниз по меню:



Чтобы выйти в главное меню нажмите кнопку Влево несколько раз.

#### 1.10.4 «Рецепты»

Привод может работать в трех различных режимах управления: U/f управление, Векторное управление с обратной связью и Векторное управление без обратной связи. Каждый режим имеет независимый набор параметров.

Функция «рецепта» позволяет переключиться из одного режима в другой без «повреждения» отдельного набора параметров.

**ВАЖНО!** При переключении в новый режим (например из U/f управления в Векторное с обратной связью) без потери данных, необходимо сохранить уставки.

Использование рецепта – простой, универсальный и быстрый способ смены уставок параметров.

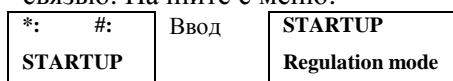
**Привод позволяет передавать «Рецепты» из одного режима управления в другой и/или между различными приводами различных типоразмеров (с помощью спец.программного обеспечения).**

Каждый режим управления имеет четыре типа «рецептов»:

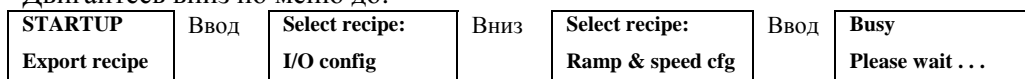
<b>I/O Config</b>	Параметры конфигурации входов/выходов
<b>Ramp &amp; Speed cfg</b>	Конфигурация скорости и кривой разгона/торможения
<b>Appl function</b>	Параметры ПИД-регулирования
<b>Appl card &amp; comm</b>	Параметры опций и протоколов связи

(Содержание «рецептов» см. Раздел 1.3.3 Руководства пользователя).

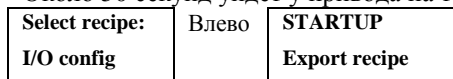
Для трансляции рецепта **Ramp & Speed cfg** из режима U/f в режим векторного управления с обратной связью. Начните с меню:



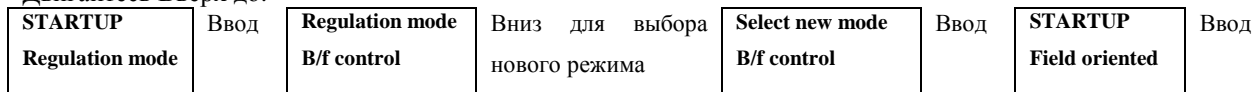
Двигайтесь вниз по меню до:



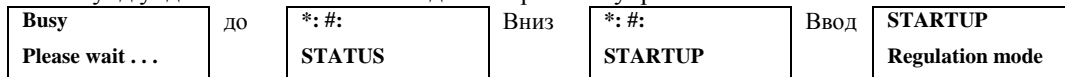
Около 50 секунд уйдет у привода на то, чтобы:



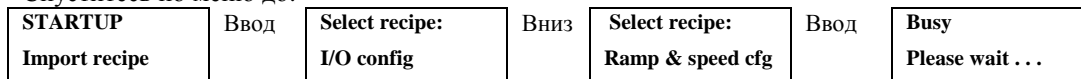
Двигайтесь Вверх до:



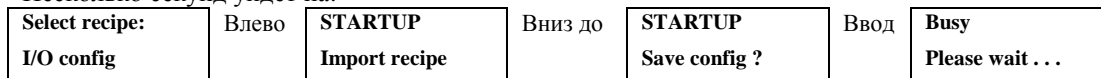
10 секунд уйдет на изменения базы данных режима управления:



Спуститесь по меню до:



Несколько секунд уйдет на:



Около 1-й минуты займет сохранение конфигурации в новом режиме.

### 1.10.5. Проверка энкодера

Проведите параметрирование привода в режиме U/f-управления и запустите двигатель, включите и запустите привод и установите положительную точку отсчета (positive reference). Ротор должен вращаться по часовой, если смотреть со стороны вала.

Просмотрите работу энкодера в следующем меню:

```
STATUS
  Advanced status
    Norm Std enc spd
```

Значение скорости должно быть положительной. Если оно отрицательное – необходимо поменять местами фазы энкодера А и А- или В и В-.

### 1.10.6. Конфигурация входов/выходов

У стандартного привода есть три аналоговых входа, два аналоговых выхода, а также семь дискретных входов и четыре дискретных выхода (2 релейных + 2 оптопары). Все входы/выхода конфигурируются.

В дополнение, возможна установка карты LAN или карты сопроцессора. Функции всех аналоговых, дискретных выходов и выходов LAN-карт задаются в меню I/O CONFIG. Каждый выходной канал имеет параметр, являющийся для этого выхода источником. Этим параметром может быть назначен сигнал из соответствующего списка. Все аналоговые, дискретные входы и входы LAN-карт могут быть связаны с соответствующим входом регулирования или управления. Привязка выполняется при редактировании параметра, являющегося источником для входа регулирования/управления и назначении его входу из списка.. Чтобы установить на привод два аналоговых выхода (один для скорости, другой для нагрузки) для индикации или других целей, сделайте следующее:

Войдите в меню

```
I/O CONFIG
  Analog outputs
    Std analog outputs
      Analog output 1
        An out 1 src=Norm speed
```

См. раздел 1.3 “Клеммы управления” данного руководства, которая содержит описание клемм модуля регулирования и способа подсоединения. Более подробное описание и обсуждение входов/выходов содержится в разделе 1.6 Руководства пользователя. Аналоговые выходы по умолчанию установлены в масштаб 1, это значит, что 10В на выходе соответствуют максимуму отображаемого параметра. Например, если аналоговый выход 1 установлен как **Norm speed**, то скорость будет промасштабирована на шкалу 10 Vdc (максимальное возможное выходное напряжение) по параметру **Full scale speed** (в конфигурации startup). Если необходимы 5 вольт при **Full scale speed**, то установите масштабирование 0,5. Если выход установлен в **Torque ref** (задание момента), тогда 10В будут соответствовать номинальному моменту двигателя. Если необходимо, чтобы значение 10В соответствовало 150% номинального момента – задается масштабирование 0,66.

## 1.11 Поиск и устранение неисправностей

### 1.11.1 Список ошибок

При вводе некорректных данных или конфликте данных конфигурации привода появляются т.н. **ошибки пользователя**.

Эти ошибки могут быть следующих типов:

- Ошибки конфигурации
- Ошибки баз данных (ошибки БД)

См. далее.

#### 1.11.1.1 Ошибки конфигурации

Ошибки конфигурации возникают при вводе несовместимых или неверных данных.

Сообщение об ошибке содержит номер параметра, из-за которого возникла ошибка в режиме настройки:

- Данные двигателя
- Данные привода
- Параметры запуска

Привод выдает ошибку конфигурации в следующем виде:

**Calc error: 606**

**Param: 0000**

Номер “Calc error” определяет причину неверного вычисления. Код ошибки находится в составе сообщения об ошибке.

Номер Calc error состоит из следующих компонентов:

Calc error = Смещение + Код ошибки

Первая цифра определяет тип ошибки:

- 0 для специфических ошибок
- 100 для ошибок, обусловленных неверными вычислениями в базах данных (см. Ошибки БД)
- 500 для ошибок с вычисления с плавающей точкой (исключение, деление на ноль и т.д.)
- 600 для ошибок конфигурации (выход за границы диапазона и т.п.).

Код ошибки обозначает причину ошибки (Значение кодов ошибок – см. ниже).

Например, Calc error номер **606** – это ошибка конфигурации (600), вызванная неверным заданием значения базовой частоты (6).

Число “Param” незначимо.

#### Список кодов ошибок

Значения кодов для префикса 0:

- 0 Нет ошибки
- 1 Сигнал не поддерживается в текущем режиме работы конфигуратора (signal not managed in current configurator state)
- 2 Невозможно остановить управление
- 3 Ошибка экспорта «рецепта»
- 4 Ошибка импорта «рецепта»
- 5 Ошибка загрузки данных самоподстройки
- 6 Ошибка загрузки данных двигателя
- 7 Резерв
- 8 Ошибка загрузки данных пользователя
- 9 Ошибка загрузки данных привода
- 10 Ошибка чтения файла size.ini
- 11 Ошибка применения базы данных. Отказ произошел из-за ошибок во время групповой обработки данных. Для снятия ошибок необходимо заново ввести данные, перепроверив их еще раз.
- 12 Ошибка при попытке сохранения большого кол-ва изменений.

Значения кодов для префикса 100, см. Ошибки БД, раздел 1.11.1.2.

Значения кодов для префикса 500 (500 + код ошибки):

- 3 Целочисленное переполнение (Integer overflow)
- 4 Переполнение числа с плавающей точкой (Floating overflow)
- 5 Исчезновение разрядов числа с плав.точкой (Floating underflow)
- 7 Деление на ноль
- 9 Неопределенное число с плав.точкой (Undefined float)
- 10 Ошибка преобразования (Conversion error)
- 11 Исчезновение разрядов стека плавающей точки (Floating point stack underflow)
- 12 Переполнение стека плавающей точки (Floating point stack overflow)

Значение кодов для префикса 600 (600 + код ошибки):

- 0 Нет ошибки
- 1 Ошибка переключающей частоты
- 2 Ошибка напряжения фидера
- 3 Ошибка температуры окр.среды
- 4 Ошибка режима управления
- 5 Ошибка выбора значения (take selection error)
- 6 Ошибка несущей частоты
- 7 Ошибка типоразмера привода

#### Уставка типоразмера привода

**ВАЖНО!**

При изменении пользователем уставки типоразмера привода, привод отобразит следующую строку:

*Drv size: нов.знач. – стар.знач.*

Например: ***Drive size: 0 - 1***

Типоразмеры привода см. таблицу ниже:

Типоразмер БК	Номер
0.75 кВт - 0.75 Лс	0
1.5 кВт - 1.5 Лс	1
2.2 кВт - 2.0 Лс	2
3.0 кВт - 3.0 Лс	3
4.0 кВт - 5.0 Лс	4
5.5 кВт - 7.5 Лс	5
7.5 кВт - 10 Лс	6
11 кВт - 15 Лс	7
15 кВт - 20 Лс	8
22 кВт - 25 Лс	9
30 кВт - 30 Лс	10
37 кВт - 40 Лс	11
45 кВт - 50 Лс	12
55 кВт - 60 Лс	13
75 кВт - 75 Лс	14
90 кВт - 100 Лс	15
110 кВт - 125 Лс	16
132 кВт - 150 Лс	17
160 кВт - 200 Лс	18

ai8080

Типоразмер – DS	Номер
250 Лс	2
250 Лс	2
300 Лс	3
350 Лс	4
400 Лс	5
450 Лс	6
500 Лс	7
600 Лс	8
700 Лс	9
800 Лс	10

### 1.11.1.2 Ошибки баз данных

Ошибки БД вызваны неверной уставкой в отдельном параметре. Неверная уставка отражается на работе всей базы данных. Особенно частыми ошибкам являются:

- DB error Limit HIGH (Выход за верхн. Границу диапазона значений)
- DB error Limit LOW (Выход за нижн.границу диапазона значений)

Ошибки БД отображаются на пульте в следующем формате:

*DB ERR IPA: код ошибки*

IPA – обозначает номер параметра, который вызвал ошибку вычисления. Код ошибки обозначает ее тип.

Например:

**DB ERR 3420: 5**

Данное сообщение означает, что ошибка БД вызвана IPA **3420** (напряжение U/f), где значение выходит за нижнюю границу; код ошибки 5 обозначает тип ошибки (коды ошибок БД см. список ниже). Чтобы определить нижнюю границу параметра, которая зависит от конфигурации привода, можно с пульта выйти на параметр напряжение U/f.

Нажмите кнопку Shift, а затем кнопку Help, появится следующее сообщение:

Max Value (макс. значение)

min Value (мин. значение)

Def(ault) Value (значение по умолчанию)

unit

raw value (приблизительное значение)

IPA (номер параметра)

Description (описание)

(Access) mode (режим доступа)

В большинстве случаев достаточно просто изменить значение, которое выходит за пределы разрешенных.

Список кодов ошибок БД

- 0 Нет ошибок
- 1 SBI PROBLEM 0x01
- 2 Ошибка группы (Generic error)
- 3 Атрибут данных не существует
- 4 Превышение предела (Limit High)
- 5 Выход за нижнюю границу предела (Limit Low)
- 11 Деление на ноль
- 12 Целочисленное переполнение (Int Overflow)
- 13 Пропуски стека целого числа (Int Underflow)
- 14 Переполнение стека двойного слова (Long Overflow)
- 15 Пропуски стека двойного слова (Long Underflow)
- 16 Ошибка домена (Domain Error)
- 17 Ошибка косвенной адресации (Indirection Error)
- 18 Ошибка чтения признака конца файла (Reached wrong eof)
- 19 База данных не сконфигурирована
- 20 Недопустимое значение
- 21 Нет ответа (Process doesn't reply)
- 22 Ошибка объема памяти при записи (Wrong record size)
- 23 Атрибут данных только для чтения.
- 24 SBI PROBLEM 0x18

- 25 Команда еще не применена (Command not yet implemented)
- 26 Неверная команда
- 27 Ошибка чтения файла (Read file error)
- 28 Ошибка заголовка (Header wrong)
- 29 Резерв (Reserved for internal use)
- 30 Параметр не существует
- 31 Параметр предназначен только для чтения
- 32 параметр только "z"
- 48 SBI PROBLEM 0x30

### 1.11.2 Список ошибок режима самонастройки

Возможные сообщения об ошибках во время процедур самонастройки для токового регулятора, векторного регулятора, регулятора скорости и калибровки аналогового входа приведены в таблице 1.11.2.1.

Таблица 1.11.2.1. Сообщения об ошибках процедур самонастройки

Номер ошибки	Текст сообщения	Описание
0	No error (Нет ошибок)	
1	Abort (Отказ)	Процедура прервана пользователем (нажата кнопка <u>E</u> scape, кнопка <u>O</u> , или снято разрешение на выполнение самонастройки (сигнал низк. уровня на клемме 12))
2	DB access <IPA>	Попытка доступа к базе данных по указанному индексу во время процедуры самонастройки
3	No break point	Ошибка измерения искажения напряжения инвертора
4	Rs high lim	Ошибка измерения сопротивления обмоток статора (выход за верхний предел)
5	Rs low lim	Ошибка измерения сопротивления обмоток статора (выход за нижний предел)
6	DTL high lim	Ошибка вычисления компенсации искажения напряжения инвертора (выход за верхний предел)
7	DTL low lim	Ошибка вычисления компенсации искажения напряжения инвертора (выход за нижний предел)
8	DTS high lim	Ошибка вычисления компенсации искажений напряжения преобразователя
9	DTS low lim	Ошибка вычисления компенсации искажений напряжения преобразователя
10	LsS high lim	Ошибка вычисления индуктивности рассеяний двигателя.
11	LsS low lim	Ошибка вычисления индуктивности рассеяний двигателя.
12	ImNom not found	Не удалась попытка определить номинальный ток намагничивания.
13	ImNom not found	Не удалась попытка определить макс. ток намагничивания.
14	RrV low lim	Выход за нижний предел напряжения во время измерения для вычисления сопротивления ротора
15	RrV high lim	Выход за верхний предел напряжения во время измерения для вычисления сопротивления ротора
16	Rr high lim	Ошибка вычисления сопротивления ротора
17	Rr low lim	Ошибка вычисления сопротивления ротора
18	AI too high	Значение аналогового входа слишком велико для автокалибровки
19	AI too low	Значение аналогового входа слишком мало для автокалибровки
20	Rr2 high lim	Ошибка вычисления сопротивления обмоток ротора
21	Rr2 low lim	Ошибка вычисления сопротивления обмоток ротора
22	Drive disabled	При попытке запуска процедуры самонастройки обнаружен низкий уровень сигнала на клемме разрешения самонастройки (клемма 12).
23	Rr timeout	Истекло время ожидания при измерении сопротивления обмоток ротора.
24	Rr2 timeout	Истекло время ожидания при измерении сопротивления обмоток ротора.
25	LsS timeout	Истекло время ожидания при измерении индуктивности рассеяния двигателя.
26	Drive enabled	При попытке запуска самонастройки обнаружено, что разрешение на пуск уже дано.
27	Friction null	Привод не может определить значение нагрузки от трения.
28	Drive stalled	Привод не может стронуть вал.
29	Max. spd exceeded	Превышен максимум скорости, разрешенный для самонастройки
30	Torque too high	Момент назначенный приводу для самонастройки регулятора скорости слишком велик.
31	Load applied	На валу двигателя обнаружен нагрузочный момент
32	Calc error	Ошибка при обработке данных измерений
33	Config error <errcode>	При конфигурации базы данных на основе значений автонастройки произошла ошибка Конфигуратора (код ошибки).
34	Motor is running	При попытке начать процедуру самоподстройки обнаружено: скорость двигателя не равна нулю
35	Cmd not supported	Команда не поддерживается в текущем режиме.

### 1.11.3 Список ошибок регулирования

В таблице 1.11.3.1 дано описание ошибок регулирования и рекомендации по конфигурации работы привода во время их появления.

Таблица 1.11.3.1 Ошибки регулирования

Название ошибки	Описание (причина ошибки)	Состояние привода после ошибки	Задержка	Перезапуск	Время перезапуска	Код в списке ошибок	Позиция бита в списке ошибок
Failure supply	Одна или несколько цепей управления контура регулирования имеют неисправности	Отключение	Нет	Нет	NA	21	1
Undervoltage	Напряжение на звене постоянного тока меньше нижней уставки напряжения	Отключ.	Нет	Да. Логика кол-ва попыток	Да	22	2
Overvoltage	Напряжение на звене постоянного ток больше верхней уставки напряжения	Отключ.	Нет	Да	Да	23	3
IGBT desat flt	Мгновенное превышение по току в IGBT-модулях. Обнаружено схемой контроля насыщения ключей.	Отключ.	Нет	Да. Не более 2 попыток в теч. 30с	Да	24	4
Inst Overcurrent	Мгновенное превышение по току в IGBT-модулях. Обнаружено датчиклм выходного тока.	Отключ.	Да	Не более 2 попыток в теч. 30с	Да	25	5
Ground fault	Замыкание выходной фазы на землю	Программ.	Нет	Нет	Да	26	6
Curr fbk loss	Неисправность датчика тока или источника питания	Отключ.	Нет	Нет	Нет	27	7
External fault	Активный уровень входа внешней ошибки	Программ.	Программ.	Да	Программ.	28	8
Spd fbk loss	Неисправность датчика скорости или его питания	Программ.	Нет	Нет	Нет	29	9
Module OT	Перегрев IGBT-модулей. Определен встроенным датчиком (только на мощн. от 0,75 до 20 Лс)	Отключ.	Константа, 10мс	Нет	Нет	30	10
Heatsink OT	Перегрев радиатора. Определен тепловым контактом (только для моделей 25 Лс и больше)	Отключ.	Константа, 1000мс	Нет	Нет	31	11
Motor OT	Перегрев двигателя. Определен входом перегрева или терморпарой PTC (thermistor)	Программ.	Программ.	Да	Программ.	32	12
Heatsink C OT	Превышен предел линейного датчика температуры радиатора.	Программ.	Программ.	Да	Программ.	33	13
Regulat C OT	Превышен предел линейного датчика температуры платы управления.	Программ.	Программ.	Да	Программ.	34	14
Intake Air C OT	Превышен предел линейного датчика температуры охлаждающего воздуха (только для типоразмеров 25Лс и выше)	Программ.	Программ.	Да	Программ.	35	15
ISBus fault	Ошибка опции; ошибка связи по IS-шине LAN	Программ.	Нет	Да	Программ.	36	16
Comm card fault	Неисправность LAN-платы связи	Программ.	Нет	Да	Программ.	37	17
Appl card fault	Ошибка опции сопроцессора	Отключ.	Нет	Нет	Нет	38	18
Drv overload	Счетчик перегрузок привода превысил порог отключения	Программ.	Нет	Нет	Нет	39	19
Mot overload	Счетчик перегрузок двигателя превысил порог отключения	Программ.	Нет	Нет	Нет	40	20
BU overload	Счетчик перегрузок тормозного устройства превысил порог отключения	Программ.	Нет	Нет	Нет	41	21
Data lost	Ошибка данных в энергонезависимой памяти	Отключ.	Нет	Нет	Нет	42	22
Fwd Rev Ctrl	Одновременная подача команд Forward и Reverse (вращение в прямом и обратном направлении)	Программ.	Нет	Нет	Нет	43	23
Max. time	Определено превышение времени выполнения программной задачи.	Отключ.	Нет	Нет	Нет	44	24
Sequencer	Выполнение указателя последовательности команд прервано сигналом об ошибке.	Отключ.	Нет	Нет	Нет	45	25
PLS timeout	Длительное падение напряжение вызвало по истечении времени ожидания перезапуск функцией Power Loss Stop (Останов при потере питания)	Отключ.	Нет	Нет	Нет	46	26
Overspeed	Обнаружено превышение уставки максимально разрешенной скорости	Программ.	Программ.	Нет	Нет	47	27
UV repetitive	За 5 минут обнаружено количество ошибок UV превышающее программно установленное количество ошибок.	Отключ. Если кол-во ошибок установлено на макс., то тревога отключается.	Нет	Нет	Нет	48	28
IOC repetitive	Более 2 ошибок ОС в течение 30с.	Отключ.	Нет	Нет	Нет	49	29
IGBTdesat repet	Обнаружена ошибка более чем двух IGBT-модулей в течении 30с.	Отключ.	Нет	Нет	Нет	50	30
WatchDog user	Привод не может перезапустить сторожевой таймер (WatchDog) связи в заданное время	Отключ.	Нет	Нет	Нет	51	31
Hw fail	Ошибка связи между платой регулятора и опциями или платами расширения вх./вых.	Отключ.	Нет	Нет	Нет	52	32



### 1.11.4 Рекомендации по исправлению ошибок регулирования

<b>Внешние аппаратные ошибки</b>	<p>Внешняя ошибка, полученная от дискретного входа или по интерфейсу связи.</p> <p>При использовании дискр. входа: Сигнал на клемме пропал. Убедитесь в том, что общая клемма дискретных входов (клемма 16) соединена с контрольной точкой источника питания (клемма 18, при использовании встроенного источника питания).</p>
<b>Неисправность источника питания</b>	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Снимите напряжение с клемм, перед их электромонтажом и проверкой. В большинстве случаев, причина в неверном или невнимательном расключении. Вытащите разъемы платы регулятора и подтвердите ошибку. Если сообщения о других ошибках не отобразились, проверьте расключения на замыкания, в т.ч. замыкания на экран кабеля. Если после этого ошибку не удалось исправить, свяжитесь с сервисным центром.</p>
<b>Перегрев радиатора</b>	<p>(Для моделей 25Лс и выше).</p> <p>Температура радиатора слишком велика. Проверьте работоспособность вентилятора, величину температуры окр. среды, загрязненность, состояние радиатора и соответствие вентиляционных зазоров.</p>
<b>Перегрев радиатора</b>	<p>Температура окр. среды слишком велика.</p> <p>Неисправность охлаждающего вентилятора, загрязнение радиатора, недостаточные зазоры охлаждения.</p>
<b>Температура охлаждающего воздуха</b>	<p>(Для моделей 25Лс и выше).</p> <p>Температура охлаждающего воздуха слишком велика</p>
<b>IGBT desat flt</b>	<p>Внутренняя перегрузка по току силового модуля IGBT.</p> <p>Выключите и включите привод. Если ошибка не исчезла – свяжитесь с сервисным центром.</p> <p>(Для приводов 250Лс и больше).</p> <p>Отках IGBT-модулей может быть вызван следующими факторами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ошибка открытия/закрытия IGBT-модулей или превышение тока</li> <li>- Превышение напряжения на шине постоянного тока</li> <li>- Превышение мгновенного тока двигателя</li> <li>- Сбой платы управления выпрямителем (IS200 AVSC):             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Низкое напряжение источника питания</li> <li>- Потеря вводной фазы переменного тока</li> </ul> </li> </ul>
<b>Превышение тока</b>	<p>Превышение тока в цепи двигателя. На выходе привода произошло короткое замыкание или замыкание на землю.</p> <p>Снимите напряжения с силовой цепи, подождите время, установленное для разрядки звена постоянного тока и проверьте силовые подключения. Подайте питание и попробуйте перезапуститься. Если ошибка не исчезла свяжитесь с сервисным центром.</p>
<b>Перегрев IGBT-модулей</b>	<p>Для моделей от 0,75 до 20Лс). Температура IGBT-модулей слишком велика. Неисправность вентилятора.</p>

	<p>Неисправность IGBT-модуля в силовой части.</p> <p>Мгновенная перегрузка по току в течении периода слишком велика.</p>
<b>Перегрев двигателя</b>	<p>Перегрев двигателя (определяется через терморезистор на клеммах 78/79) Кабель между терморезистором соединяющим двигатель и клеммы 78 и 79 поврежден.</p> <p>Перегрев двигателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Большая нагрузка на двигатель.</li> <li>- Температура окр.среды слишком велика для двигателя.</li> <li>- Если двигатель с принудительным охлаждением: неисправность вентилятора-наездника.</li> </ul> <p>Двигатели без принудительного охлаждения: слишком большая нагрузка на низкой скорости. Охлаждение от штатного вентилятора на валу двигателя в таком режиме нагрузки недостаточно. Смените тип нагрузки или поставьте внешний вентилятор.</p> <p>-Использование двигателя на частотах выше номинальной вызывает дополнительные магнитные потери (extra magnetic losses).</p>
<b>Превышение напряжения</b>	<p>Перенапряжение в промежуточном контуре, вызванное возвратом энергии от двигателя. Увеличьте время торможения. Если это невозможно, используйте тормозной блок для поглощения возвращаемой энергии.</p>
<b>Перегрев платы управления</b>	<p>Температура платы управления привода слишком велика.</p> <p>Слишком велика температура окр. среды</p>
<b>Ошибка обратной связи</b>	<p>Ошибка сигналов обратной связи по скорости.</p> <p>Энкодер не присоединен, присоединен неправильно или не запитан:</p> <p>Проверьте сигналы энкодера согласно разделу 1.10. Если выводимое значение не изменилось или выводятся случайные значения, проверьте подсоединение питания и кабель энкодера.</p> <p>Уставки параметров и входов платы управления не согласуются с типом энкодера.</p>
<b>Недостаток напряжения</b>	<p>Параметр напряжения фидера установлен неверно (например: <i>Mains voltage</i> установлено 460В, а привод работает на 400В).</p> <p>Как исправить ошибку: установите в параметр верное значение и подтвердите ошибку(*).</p> <p>Вводное напряжение силового контура слишком мало из-за: низкого напряжения питания, длинной просадки по сети, плохого подсоединения кабеля (например: клеммы контактора, дросселя, фильтра и т.д. некорректно подсоединены). Проверьте соединения.</p>

(\* ) По умолчанию все ошибки снимаются по истечении 180с. Чтобы снять ошибку: нажмите “Alarm” (Shift + Вверх), найдите соответствующую ошибку и нажмите Enter.

### 1.11.5 Рекомендации по исправлению других неисправностей

<b>Вал двигателя не вращается</b>	<p>На пульте индикация неисправности: см. раздел 1.11.4.</p> <p>После устранения неисправности, подтвердите ошибку и нажмите кнопки I и O для перезагрузки указателя последовательности.</p> <p>Экран пульта пуст: напряжение на клеммы U1/V1/W1 не подается или перегрузка источника питания контура управления. Произведите проверку сигнальной цепи на короткое замыкания.</p> <p>На клемме разрешения отсутствует сигнал (Проверьте конфигурацию клемм контура управления).</p> <p>Привод не принимает команд: Привод в режиме установки (SETUP). Аналоговый вход для заданной величины не был назначен или назначен неправильно.</p>
<b>Вал двигателя вращается в неправильном направлении</b>	<p>Неверная полярность сигнала задания скорости.</p> <p>Неверное подсоединение двигателя.</p> <p>Для режима управления с обратной связью, <b>Regulation mode</b> = “Field oriented”: если двигатель разрешает работу в неправильном направлении, две фазы энкодера (А+ и А- или В+ и В-) необходимо поменять местами, при этом поменяв местами два силовых провода на двигателе.</p>
<b>Двигатель не выходит на номинальную скорость</b>	<p>Ограничение скорости задано в приводе. Путь исправления: проверьте уставки <i>Speed top</i> и <i>Speed bottom</i>.</p> <p>Привод работает на токоограничении (горит индикатор Ilimit). Возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Слишком большая нагрузка на двигатель</li><li>- Типоразмер преобразователя недостаточно велик</li><li>- Неверно установлена форма характеристики U/f</li><li>- Активен вход <b>Torque reduct</b> (ограничение момента)</li></ul> <p>Введенная величина количества импульсов на оборот энкодера слишком велико. Сигнал корректировки уменьшает задающий сигнал скорости. Путь исправления: проверьте конфигурацию задающего сигнала.</p> <p>Если сигнал задания идет через аналоговый вход, слишком маленькая уставка <b>Full scale speed</b> может привести к ограничению диапазона аналоговых входов.</p>
<b>Двигатель резко набирает максимальную скорость</b>	<p>Задающее значение идет через клеммы: проверьте отличается ли минимальное значение от максимального. Если для задания скорости используется потенциометр: присоединены ли 0В?</p> <p>Энкодер не подсоединен, подсоединен неправильно или имеет ошибку питания: Проверьте сигналы энкодера, см. раздел 1.10. Если индицируемое значение не изменилось или выводятся случайные значения, проверьте подсоединение питания энкодера, расключение и состояние кабеля. Если выводимое значения противоположно по знаку сигналу задания скорости, измените подключение фаз энкодера на противоположное (поменяйте каналы А+ и А- или В+ и В-).</p>
<b>Двигатель набирает обороты очень медленно</b>	<p>Неверно установлен тип разгона/торможения.</p> <p>Привод работает на токоограничении (горит индикатор Ilimit). Возможные причины:</p>

<b>Двигатель тормозит слишком медленно</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Слишком большая нагрузка на двигатель</li><li>- Типоразмер преобразователя недостаточно велик</li><li>- Неверно установлена форма характеристики U/f</li></ul> Неверно установлен темп разгона/торможения.
<b>Вал двигателя медленно крутится, хотя задание скорости = 0</b>	Активна логика минимальной скорости Не используемое задание скорости сконфигурировано для открытого аналогового входа. Путь исправления: отключить параметры источников для всех неиспользуемых заданий скорости (установить их в состояние OFF)  Если для задания скорости используется аналоговый вход: отсоедините кабель задающего сигнала, <ul style="list-style-type: none"><li>- если вращение прекратилось, значит причина неполадки в сопротивлении кабеля 0В.</li><li>- если вал двигателя по-прежнему вращается: выполните для аналогового входа компенсацию смещением.</li></ul>
<b>Скорость во время разгона на максимальном токе нелинейна</b>	Пропорционально уменьшите интегральный и пропорциональный коэффициент скорости. Если после этого улучшение работы не наблюдается, заново настройте регулятор скорости.
<b>Колебания скорости</b>	Интегральный коэффициент регулятора скорости слишком велик относительно пропорционального. Не выполняется функция Мотор-потенциометра. При работе с удаленного поста управления: параметры <i>Mpot up src</i> и/или <i>Mpot down src</i> и <i>Mpot invers src</i> не соотнесены с дискретными входами или битами канала LAN.
<b>Толчковый режим не работает</b>	Команда ПУСК по-прежнему присутствует. При работе с удаленного поста управления: параметры <i>Jog cmd src</i> и/или <i>Jog invers src</i> не соотнесены с дискретными входами или битами канала LAN.
<b>Не активизируются внутренние задающие значения скорости</b>	<i>Mlt spd c 0 src</i> , <i>Mlt spd c 1 src</i> или <i>Mlt spd c 2 src</i> не соотнесены с дискретными входами или битами канала LAN.
<b>Функция Multi-Ramp не работает</b>	<i>Mlt ramp c 0 src</i> или <i>Mlt ramp c 1 src</i> не соотнесены с дискретными входами или битами канала LAN.

## **Глава 2 – ФУНКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ (ОБЗОР)**

AV-300i – привод с векторным управлением по обратной связи с большими возможностями управления скоростью и высоким моментом.

Существуют следующие режимы управления:

- Векторное управление с обратной связью
- Векторное управление без обратной связи
- U/f управление

Модуляция пространственного вектора сводит уровень шума до минимума.

- Выходное напряжение достигает до 98% входного напряжения
- Процедура самонастройки для регуляторов тока, магнитного потока и скорости

Приводы комплектуются IGBT-модулями (биполярные транзисторы с изолированным затвором).

Выход защищен от замыкания на землю и фазы на фазу.

Модуль регулятора получает питание от шины постоянного тока через импульсный источник питания. Источник питания продолжает работу во время кратковременной просадки напряжения.

Гальваническая развязка между модулем управления и командными клеммами.

Аналоговые входы выполнены дифференциальными.

Простота управления приводом

- Через клеммную панель
- Через «дружелюбный» интерфейс пульта
- Через программное обеспечение привода и последовательному интерфейсу RS485
- Через соединение по сети (опция): INTERBUS-C, PROFIBUS-DP, GENIUS или DEVICENET.
- Набор средств конфигурации

В регистре ошибок запоминаются последние 10 ошибок с соответствующими временами их существования.

Контроль перегрузки

Подхват работающего двигателя

3 свободно конфигурируемых аналоговых входа + 2 аналоговых выхода на стандартные устройства

Возможность расширения аналоговых/дискретных входов/выходов с помощью опционных карт

Возможность регулирования по скорости, так и по моменту

Адаптивное управление

Аварийные предупреждения по скорости

Функция Мотор-потенциометр (увеличение/уменьшение скорости командами)

Толчковый режим

8 встроенных значений задания скорости

4 встроенных набора темпа разгона/торможения/аварийного останова

ПИД-регулирование

Управляемый останов при пропадании питающего напряжения.

Активный при просадках напряжения питания.

Конфигурируемый интерфейс командных сигналов: реагирование на фронт сигнала; импульсный старт/стоп.

Работа по схеме функциональных блоков (при штатной поставке, с помощью программного редактора GE Toolbox).

Буфер сбора диагностических данных.

## **Глава 3 – ОСМОТР ОБОРУДОВАНИЯ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЧАСТЕЙ И СТАНДАРТНЫЕ СПЕЦИФИКАЦИИ**

### **3.1 Осмотр оборудования после получения**

#### **3.1.1 Введение**

При подготовке приводов к отгрузке (в т.ч. при упаковке) принимаются все меры для обеспечения его сохранности. Достаточно соблюсти минимальные требования к транспортировке оборудования (см. также вес приводов в Таблице 4.1.2). Соблюдайте требования к перевозке и хранению, приведенные на упаковке. Эти требования также относятся к уже распакованному оборудованию, а также оборудованию, установленному в шкаф.

**При получении оборудования, проверьте следующее:**

- внешние повреждения упаковки;
- полное соответствие оборудования заказанному.

**Откройте коробку с помощью соответствующих приспособлений. Проверьте:**

- не повреждено ли устройство или его части во время транспортировки
- соответствие типа устройства заказу

В случае любого повреждения, некомплектности или несоответствия оборудования заказанному, немедленно уведомьте об этом дистрибьютора оборудования GE, осуществившего данную поставку.

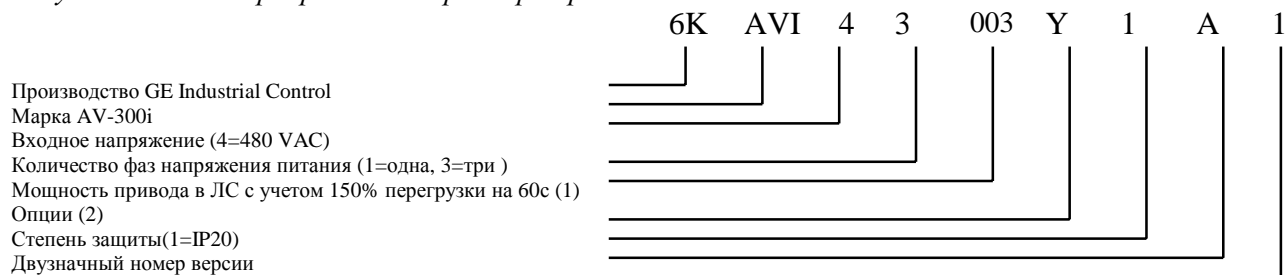
Устройство должно храниться в сухом помещении с температурой в определенном диапазоне.

**ВАЖНО!** Некоторое количество конденсированной влаги допустимо, в случае если она образуется в результате изменения температуры (см. раздел 3.4.1, “Допустимые условия окружающей среды”). При работе привода конденсация вообще недопустима. Всегда отслеживайте, чтобы влага не конденсировалась на подключенном приводе!

#### **3.1.2 Маркировка привода**

Технические характеристики AV-300i кратко представлены в цифробуквенном коде. Например:

*Рисунок 3.1.2.1: Маркировка типоразмера привода*



(1) Дробное значение мощности дается с буквой F (например: ¾ ЛС=F75);

(2) X= с пультом, без внутреннего тормозного транзистора; N= без пульта, панель индикаторов, с внутренним торм. транзистором (DB);

Y= с пультом, с внутренним торм. транзистором; M= без пульта, панель индикаторов, без внутр. торм. транзистора (DB);

\*AV300i с полнофункциональным пультом – стандартная поставка, 1 ЛС - 60 ЛС, внутренний тормозной транзистор всегда устанавливается,




Опции = M и X не применяются

Выбор привода AV-300i производится по номинальному току двигателя. Номинальный выходной ток привода при соответствующих режимах работы должен быть выше или равен номинальному току двигателя. Скорость трехфазного двигателя определяется количеством пар полюсов и рабочей частотой (см. шильдик или описание) двигателя. При работе с превышением номинальной частоты и скорости двигателя нужно принимать во внимание надежность и конструктивные особенности двигателя (качество подшипников, разбаланс и т.д.). Также касается и температурных ограничений при продолжительной работе на частотах ниже 20Гц (плохое охлаждение двигателя; это не относится к двигателям с принудительной вентиляцией).

### 3.1.3 Паспортная табличка

Убедитесь, что все данные приведенные на паспортной табличке привода, в гарантии, руководстве и т.д. соответствуют заказанному типу привода.

**Рисунок 3.1.3.1: Паспортная табличка**

<b>GENERAL ELECTRIC</b>	
Type :	6KAVI43003Y1D1 S/N 9862330
Main Power In :	480 Vac 8.9 A 50/60Hz 3Phase
Main Power Out :	0-480Vac 7.5A 0-400Hz
	LISTED INDUSTRIAL CONTROL EQUIPMENT  

Type: Модель преобразователя S/N: Серийный номер

Main Power In: Напряжение питания – Входной ток – частота сети

Main Power Out: Выходное напряжение – Выходной ток – Выходная частота

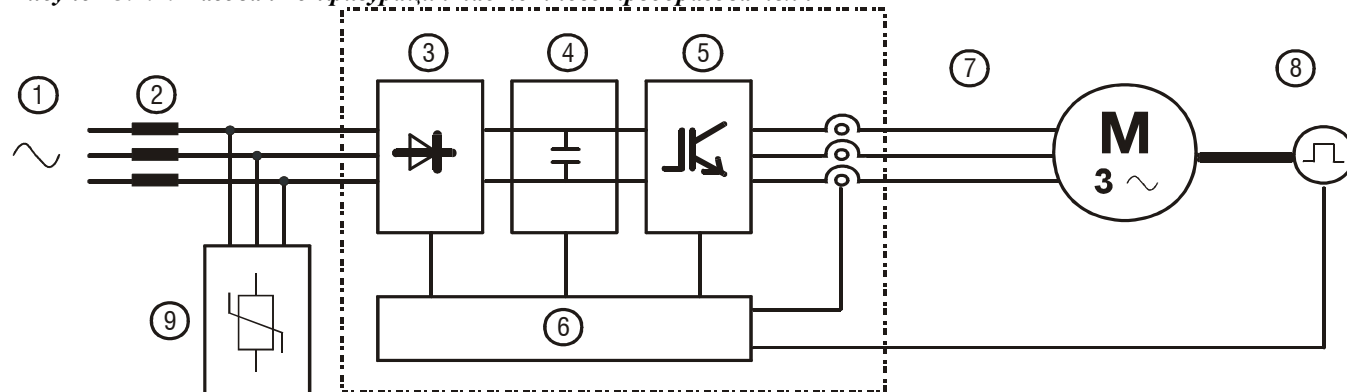
**Рисунок 3.1.3.2: Табличка аппаратно-программного обеспечения**

Firmware Release	HWrelease					S/N	0062330	Prod.
	D	F	P	R	S	BU	SW. CFG	CONF
2.000	0.A		0.A	0.A			1.000	D1

## 3.2 Идентификация частей

Привод AV-300i преобразует напряжение и частоту трехфазного источника питания переменного тока в постоянный ток, а затем преобразует постоянный ток в три фазы переменного тока с изменяемым напряжением и частотой. Это трехфазное питание предназначено для регулировки скорости трехфазного асинхронного двигателя.

Рисунок 3.2.1: Базовая конфигурация частотного преобразователя



1 Ввод переменного тока

2 Вводные дроссели переменного тока

3 Трехфазный выпрямитель.

4 Промежуточное звено постоянного тока.

5 Инвертор на IGBT транзисторах.

6 Конфигурируемый блок управления.

7 Выходное напряжение:

8 Энкодер

9 Блок фильтров

(см. раздел 5.7.1)

Трехфазный мостовой выпрямитель преобразует переменный ток в постоянный.

С зарядным резистором и сглаживающим конденсатором.

Выпрямленное напряжение ( $U_{DC}$ ) =  $\sqrt{2}$  \* напряжение питания ( $U_{LN}$ )

Преобразует напряжение постоянного тока в трехфазное напряжение переменного тока с изменяемой частотой.

Модули управления силовой частью по замкнутому и разомкнутому циклу. Используется для выдачи команд управления, задающих величин и считываемых значений.

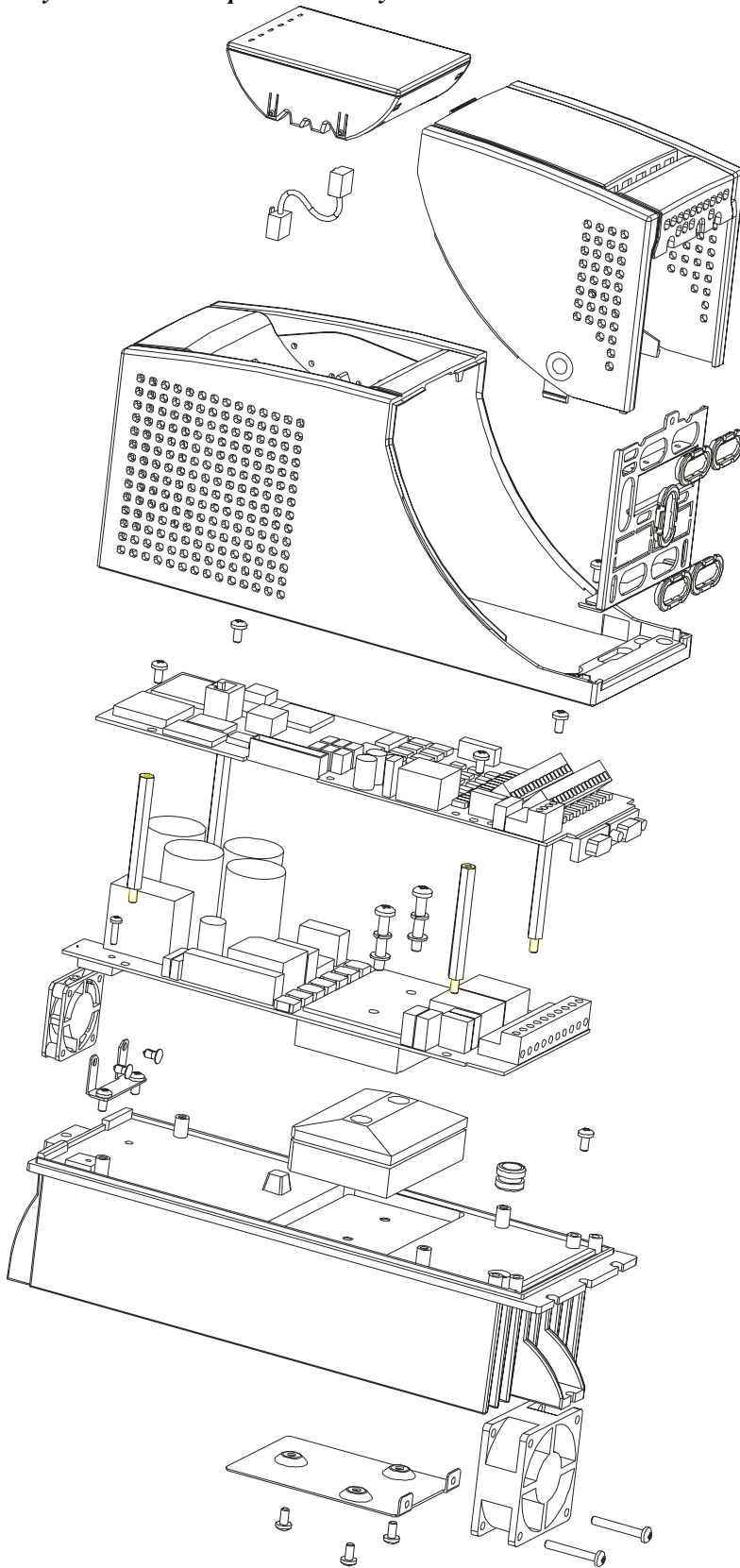
Трехфазное регулируемое переменное напряжение

Для цепи обратной связи (см. Раздел 4.4.2)

Для подавления импульсных помех линейного напряжения (только для типоразмеров 250Лс и выше).



**Рисунок 3.2.2: Вид привода и модули**



## 3.3 Стандартные спецификации

### 3.3.1 Допустимые условия окружающей среды

Таблица 3.3.1.1: Условия окружающей среды

<b>УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>	Т <sub>A</sub> температура окружающей среды	[°C]	0 ... +40; +40...+50 с ухудшением характеристик															
		[°F]	32 ... +104; +104...+122 с ухудшением характеристик															
	Место установки	Степень загрязнения 2 или больше (избегать прямого воздействия солнечных лучей, вибрации, пыли, коррозионных или горючих газов, дыма, масляных испарений, капель воды, соляных сред)																
	Степень защиты (в соответствии с IEC 60529)	IP20																
		IP54 в шкафном исполнении с внешним монтажом радиатора (типоразмеры от 3F75 до 3020)																
	Высота над уровнем моря	До 1000м выше уровня моря; для больших значений действует уменьшение значения тока 1,2% на каждые 100м превышающие 1000м.																
	Температура:																	
		Работа <sup>1)</sup>	0...40°C (32°...104°F)															
		Работа <sup>2)</sup>	0...50°C (32°...122°F)															
		Хранение (привод с панелью индикаторов)	-25...+55°C (-13...+131°F), класс 1K4 по EN50178															
		Хранение (привод с пультом)	-20...+55°C (-4...+131°F)															
		Транспортировка (привод с панелью индикаторов)	-25...+70°C (-13...+158°F), класс 2K3 по EN50178															
		Транспортировка (привод с пультом)	-20...+60°C (-4...+140°F)															
		Влажность воздуха:																
		Работа	От 5 % до 85 %, от 1 г/м <sup>3</sup> до 25 г/м <sup>3</sup> без конденсации влаги или оледенения (Класс 3K3 по EN50178)															
		Хранение	От 5% до 95 %, от 1 г/м <sup>3</sup> до 29 г/м <sup>3</sup> (Класс 1K3 по EN50178)															
		Транспортировка	95 % <sup>3)</sup>	60 г/м <sup>4)</sup>														
		Небольшая конденсация влаги на непродолжительное время допустима, если питание к приводе не подключено (класс 2K3 по EN50178)																
	Давление воздуха:																	
	Работа	[кПа]	От 86 до 106 (класс 3K3 по EN50178)															
	Хранение	[кПа]	От 86 до 106 (класс 1K4 по EN50178)															
	Транспортировка	[кПа]	От 70 до 106 (класс 2K3 по EN50178)															
<b>СТАНДАРТЫ</b>	Климатические условия	IEC 68-2 Часть 2 и 3																
	Зазоры и допуски	EN 50178, UL508C, UL840 степень загрязнения 2																
	Вибрация	IEC68-2 Часть 6																
	Совместимость с EMC	EN61800-3 (см. "Руководство по EMC ")																
	Одобрено стандартами	CE, UL, cUL : 0-200 Лс, CSA : 250-800 Лс																
ai2000																		

1) Параметр **Темп окр среды** = 40°C (104°F); Темп окр ср= 0 ... 40°C (32°...104°F); Более 40°C: - уменьшение значение тока 2% от номинального на 1К - удалите переднюю панель (превышает требования 3K3 по EN50178)

2) Параметр **Темп окр среды** = 50°C (122°F); Темп окр ср = 0 ... 50°C (32°...122°F); Падение значения тока до 0,8 от номинального Более 40°C (104°F): удалите верхнюю крышку (превышает требования 3K3 по EN50178)

3) Наибольшее значение относительной влажности воздуха – при температуре около 40°C (104°F) или в случае резкого изменения температуры устройства от -25 до +30°C (-13°...+86°F).

4) Наибольшее значение абсолютной влажности воздуха – при резком изменении температуры устройства от 70 до 15°C (158°...59°F).

## Утилизация

Привода AV-300i подлежат утилизации как лом электроники (металлический) в соответствии с действующими национальными установлениями по утилизации электронных модулей.

Пластиковый корпус привода (до типоразмера 6KAVI43020) подлежит переработке: используемый материал >ABS+PC<.

### 3.3.2 Подсоединения ввода и вывода переменного тока

Привод AV300i подсоединяется к фидеру переменного тока. Фидер должен выдавать симметричный ток короткого замыкания (на напряжении 480В +10%V<sub>макс</sub>) меньше или равный следующим значениям:

Модели	Макс. входной ток короткого замыкания
От 3F75 до 3040	5000 А
От 3050 до 3150	10000 А
3200	18000 А
3250	18КА
От 3300 до 3450	30 КА
От 3500 до 3800	Автомат: @ 480В АС, 65КА Переключатель: @ 480В АС, 30 КА на 500 мс макс.

Также необходимо принимать во внимание влияние индуктивности фидера (см. Раздел 5.7.1).

Не требуется подключение источника питания модуля регулятора к входу переменного напряжения привода, поскольку питание цепей управления привода берется от звена постоянного тока.. Тем не менее, есть возможность подключения дополнительного источника питания 24В, если нужно просматривать информацию о состоянии и диагностировать привод в случае его отключения при отказе по питанию. При вводе привода в эксплуатацию, установите значение параметра **Mains voltage** (Напряжение фидера) в соответствии с напряжением ввода. При этом произойдет автоматическое назначение параметров **Undervoltage** (Недостаточное напряжение) и **Overvoltage** (Превышение по напряжению).

**ВАЖНО!** Команда “Sequencer reset” (Перезапуск указателя последовательности) нужна для перезапуска двигателя, когда после просадки вводное напряжение подается снова.

**ВАЖНО!** В некоторых случаях для корректной работы привода AV300i требуется установить на вводе переменного тока дроссели и фильтры радиопомех. См. раздел “Дроссели/Фильтры”.

Регулируемые частотные приводы и входные фильтры переменного тока имеют разрядные токи на землю больше 3,5 мА. В стандарте EN 50178 указано, что для разрядных токов более 3,5 мА защитный проводник соединения на землю (PE1) должен быть жестким и продублированным для создания резервирования.

Таблица 3.3.2.1-а: Спецификация ввода/вывода переменного тока (типоразмеры с 3F75 по 3200)

Типоразмер		3F75	3001	3002	3003	3005	3007	3010	3015	3020	3025	3030	3040	3050	3060	3075	3100	3125	3150	3200		
ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	Выход привода (IEC 146 класс1), длит. раб.	[кВА]	1.6	2.7	3.8	5	6.5	8.5	12	16.8	22.4	32	42	55	64	79	98	128	145	173	224	
	Выход привода (IEC 146 класс2),150% перегруз. на 60с	[кВА]	1.4	2.4	3.4	4.5	5.9	7.7	10.9	15.3	20.3	29	38.2	50	58.3	72	89.2	116.5	132	157.5	204	
	P <sub>N</sub> mot (рекомендуемая мощность двигателя): @ U <sub>LN</sub> =230Vac; f <sub>sw</sub> =default (по умолчанию); IEC 146 класс 1		[кВт]	0.37	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	18.5	22	22	30	37	55	55	75	90
	@ U <sub>LN</sub> =230Vac; f <sub>sw</sub> =default; IEC 146 класс 2		[кВт]	0.37	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	55	90
	@ U <sub>LN</sub> =400Vac; f <sub>sw</sub> =default; IEC 146 класс 1		[кВт]	0.75	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160
	@ U <sub>LN</sub> =400Vac; f <sub>sw</sub> =default; IEC 146 класс 2		[кВт]	0.75	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15	22	30	37	45	55	55	90	90	110	160
	@ U <sub>LN</sub> =460Vac; IEC 146 класс 1		[Лс]	1	2	3	3	5	7.5	10	15	20	30	40	50	60	75	100	125	150	150	200
	@ U <sub>LN</sub> =460Vac; IEC 146 класс 2		[Лс]	0.75	1.5	2	3	5	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125	150	200
	U <sub>2</sub> Макс. выходное напряжение	[В]	0.98 x U <sub>LN</sub> (Входное напряжение переменного тока)																			
	f <sub>2</sub> Макс. выходная частота (*)	[Гц]	400													200						
	I <sub>2N</sub> Номинальный выходной ток:																					
	@ U <sub>LN</sub> =230-400Vac; f <sub>sw</sub> = default; IEC 146 класс 1		[А]	2.4	4	5.6	7.5	9.6	12.6	17.7	24.8	33	47	63	79	93	114	142	185	210	250	324
	@ U <sub>LN</sub> =230-400Vac; f <sub>sw</sub> =default; IEC 146 класс 2		[А]	2.2	3.6	5.1	6.8	8.7	11.5	16.1	22.5	30	43	58	72	85	104	129	169	191	227	295
	@ U <sub>LN</sub> =460Vac; f <sub>sw</sub> =default; IEC 146 класс 1		[А]	2.1	3.5	4.9	6.5	8.3	11	15.4	21.6	28.7	40	54	68	81	99	124	160	183	217	282
	@ U <sub>LN</sub> =460Vac; f <sub>sw</sub> =default; IEC 146 класс 2		[А]	1.9	3.2	4.4	5.9	7.6	10	14	19.6	26	36	50	62	74	90	112	146	166	198	256
	F <sub>sw</sub> переключающая частота (по умолчанию)	[кГц]	8													4						
	F <sub>sw</sub> перекл. частота (Выше)	[кГц]	16										16			8						--
	I <sub>ovld</sub> (кратковр. ток перегрузки, 200% от I <sub>2N</sub> for 0.5s on 60s)	[А]	4.4	7.2	10.2	13.6	17.4	23	32.2	45	60	86	116	144	170	208	258	338	382	454	n.a.	
Коэффициент снижения мощности:																						
K <sub>V</sub> коэффициент напряжения на 460/480В ac			0.87				0.96		0.87	0.93	0.90	0.87										
K <sub>T</sub> температурный коэффициент			0.8 @ 50°C (122°F)																			
K <sub>F</sub> коэффициент переключающей частоты			0.7 для высокой f <sub>sw</sub>																			
ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	U <sub>LN</sub> Входное напряжение (AC)	[В]	230 В (**)-15% ... 480В +10%, 3 фазы																			
	Входная частота (AC)	[Гц]	50/60 Гц ±5%																			
	I <sub>N</sub> Значение входного переменного тока при длит.раб.:																					
	- При соединении с 3-фазным реактором																					
	@ 230Vac; IEC 146 класс1		[А]	1.7	2.9	4	5.5	7	9.5	14	18.2	25	39	55	69	84	98	122	158	192	220	n.a.
	@ 400Vac; IEC 146 класс1		[А]	1.9	3.3	4.5	6.2	7.9	10.7	15.8	20.4	28.2	44	62	77	94	110	137	177	216	247	309
	@ 460Vac; IEC 146 класс1		[А]	1.7	2.9	3.9	5.4	6.7	9.3	13.8	17.8	24.5	37	53	66	82	96	120	153	188	214	268
	- Без соединения с 3-фазным реактором																					
@ 230Vac; IEC 146 class1		[А]	3.6	4.4	6.8	7.9	11	15.5	21.5	27.9	35.4	Для данных типоразмеров рекомендуется установка внешней индуктивности										
@ 400Vac; IEC 146 class1		[А]	3.9	4.8	7.4	9	12	16.9	24.2	30.3	40											
@ 460Vac; IEC 146 class1		[А]	3.4	4.2	6.4	7.8	10.4	14.7	21	26.4	34.8											
Макс. питание короткого замыкания без line reactor (Z <sub>min</sub> =1%)	[кВА]	160	270	380	500	650	850	1200	1700	2250	3200	4200	5500	6400	7900	9800	12800	14500	17300	22400		
Превышение напряжение	[В]	820 V <sub>DC</sub>																				
Недостаточное напряжение	[В]	230 V <sub>DC</sub> (для фидера 230 V <sub>AC</sub> ), 400 V <sub>DC</sub> (для фидера 400V <sub>AC</sub> ), 460 V <sub>DC</sub> для фидера 460 V <sub>AC</sub> )																				
Тормозной IGBT-модуль (стандартный привод)		Стандартно встроено (с внешним резистором); Момент торможения = 150%										Опционально встраиваемый (с внешним резистором); момент=150%					Внешний тормозной блок (опция)					

AV-300i 2-е издание. Описание привода и подготовка к запуску. Руководство пользователя.

(\*) Знач. Макс. вых. частоты см. режим вект. упр. с обратной связью. Подробнее - табл. в разделе 3.3.6. \*\*) Для типоразмеров с 3F75 по 3020 для работы на напряжении, 230В AC необходима конфигурация оборудования D1

ai2010

Таблица 3.3.2.1-б: Спецификации ввода/вывода переменного тока (типоразмеры с 3250 по 3800)

		Типоразмер	3250	3300	3350	3400	3450	3500	3600	3700	3800	
<b>ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	Выход привода, 400В, длит.раб, (перем.момент)	[КВА]	287	333	382	439	475	545	673	728	831	
	Выход привода, 400В, перегрузка 120% на 60с, (перем.момент)	[КВА]	250	288	331	381	412	491	606	655	748	
	Выход привода, 400В, перегрузка 150% на 60с, (пост.момент)	[КВА]	209	250	287	330	357	409	504	546	624	
	Выход привода, 460В, длит.раб., (перем.момент)	[ЛС]	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	
	Выход привода, 460В, перегрузка 120% на 60с, (перем.момент)	[ЛС]	300	350	400	450	500	600	700	800	900	
	Выход привода, 460В, перегрузка 150% на 60с, (пост.момент)	[ЛС]	250	300	350	400	450	500	600	700	800	
	U2 Макс. выходное напряжение	[В]	0.98 x Uln (напряжение на входе)									
	I2n Номинальный выходной ток:											
	Выход привода, длит.раб тип Т, (перем.момент)	[А]	414	480	551	634	685	787	971	1051	1200	
	Выход привода, перегрузка 120% на 60с, (перем.момент)	[А]	361	416	478	550	594	708	874	946	1080	
	Выход привода, перегрузка 150% на 60с, (пост.момент)	[А]	302	361	414	477	515	590	728	788	900	
	Fsw переключающая частота (по умолч.)	[КГц]	2 кГц									
	Fsw переключающая частота (выше)	[КГц]	4 кГц, with derating of output current to 80% of 2 кГц value (Ks factor)									
	Iovld (кратковр. ток перегрузки, макс. I2n)	[А]	453	542	621	716	773	885	1092	1182	1350	
	Коэффициент снижения мощности:											
	KV коэф.напряжения при 460/480 VAC		1.0 для всех номиналов и всех напряжений									
	Kt коэф. температуры		1.0 @ 0C до 40C, 0.8 @ 50C									
	Kct коэф.частоты (только пост.момент)		1.0 @ Fout > 2 Гц, 0.75 @ Fout < 2 Гц									
	Kvt коэф.напр. (только пер.момент)		1.0 @ Vвых = Vном, Vвых / Vном @ 75% < Vвых < 100%, 0.75 @ Vвых < 75% Vном									
	Ks переключающей частоты		1.0 @ 2 кГц, 0.8 @ 4 кГц									
<b>ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	Uln входное напряжение	[В]	400 В 15% $\pm$ 480В + 10%, 3-фазное									
	Частота на входе	[Гц]	50/60 Гц +/-5%									
	Значения входного переменного тока: при соединении с трехфазным реактором											
	Вход привода, длит.раб., (перем.мом.)	[А]	414	480	551	634	685	787	971	1051	1200	
	Вход привода, перегр. 120% на 60с, (перем.мом.)	[А]	361	416	478	550	594	708	874	946	1080	
	Вход привода, перегр.150% на 60с, (пост.мом.)	[А]	302	361	414	477	515	590	728	788	900	
	Значения входного переменного тока: без соединения с трехфазным реактором											
	Вход привода, длит.раб., (перем.мом.)	[А]	Для этих типоразмеров рекомендуется минимальная индуктивность									
	Вход привода, перегр. 120% на 60с, (перем.мом.)	[А]	Для этих типоразмеров рекомендуется минимальная индуктивность									
	Вход привода, перегр.150% на 60с, (пост.мом.)	[А]	Для этих типоразмеров рекомендуется минимальная индуктивность									
	Превышение напряжения	[В]	725 VDC (400 VAC фидера), 800 VDC (460 VAC фидера)									
	Недостаточное напряжение	[В]	453VDC on/272VDC off (400VAC фидера), 500VDC on/300VDC off (460VAC фидера)									
	Тормозной IGBT-модуль		Внешний тормозной блок (опция)									
Потери (перем.момент)	[Вт]	5040	5508	6426	7344	8262	9158	10989	12821	14652		
Потери (пост.момент)	[Вт]	3286	3723	4344	4964	5585	6152	7382	8613	9843		
Лс		<b>250</b>	<b>300</b>	<b>350</b>	<b>400</b>	<b>450</b>	<b>500</b>	<b>600</b>	<b>700</b>	<b>800</b>		

### 3.3.3 Вход переменного тока

#### **ВАЖНО!**

Входной ток привода зависит от режима работы и условий эксплуатации двигателя, и от того используются или нет входные реакторы. В таблице 3.3.2.1 приведены значения соответствующие длительной эксплуатации (IEC 146 класс 1), с учетом коэффициента мощности для каждого типоразмера.

### 3.3.4 Выход переменного тока

Силовой выход привода AV-300i защищен от замыкания на землю и от короткого замыкания фаз. Переключающая частота – является константой в определенном диапазоне скоростей и зависит от типоразмера привода.

**ВАЖНО!** Подача питания на выходные силовые клеммы привода недопустима! После отключения привода разрешается отсоединить двигатель от силовых клемм привода.

Значение выходного тока при длительной работе ( $I_{CONT}$ ) зависит от входного напряжения ( $K_V$ ), температуры окружающей среды ( $K_T$ ) и переключающей частоты ( $K_F$ ):

$I_{CONT} = I_{2N} \times K_V \times K_T \times K_F$  (Коэффициенты ухудшения характеристик перечислены в таблице 3.3.2.1)

с перегрузочной способностью:  $I_{МАКС.} = 1.36 \times I_{CONT}$  на 60 секунд  
( $I_{МАКС.} = 1.10 \times I_{CONT}$  на 60 секунд для типоразмеров с 3250 по 3800)

Поправки характеристик автоматически устанавливаются по факту ввода соответствующих значений входного напряжения, температуры окр.среды и переключающей частоты.

#### Рекомендуемые характеристики двигателя

Соотношения номинальной мощности двигателя с типоразмером привода, представленные в следующей таблице, базируются на использовании 4-полюсного двигателя, номинальное напряжение которого равно номинальному напряжению фидера. Для двигателей отличающихся по стандарту напряжения, типоразмер привода определяется номинальным током двигателя.

Номинальный ток двигателя не может быть ниже  $0,3 \times I_{2N}$ . Ток намагничивания (magnetizing) двигателя не должен превышать  $I_{CONT}$ .

**ВАЖНО!** Для условий эксплуатации с перегрузкой более 150%, номинальный ток должен быть снижен.

В таблице 3.3.3.1 приведены значения тока для обычных условий эксплуатации (температура окр.ср. =40°C [104°F], стандартная переключающая частота). Для циклов работы, в которых номинальный ток подается после перегрузки, также определены их минимально допустимые длительности.

Для циклов работы, которые короче минимально допустимой длительности, величина тока, следующего после перегрузки, должна быть уменьшена до уровня ниже номинального так, чтобы среднеквадратичное значение тока за цикл работы не превосходило значения  $I_{CONT}$ .

Такой же подход используется при работе с дополнительными факторами уменьшения мощности.

Таблица 3.3.4.1-а: Номинальные токи привода (типоразмеры с 3F75 по 3200)

Типоразмер		3F75	3001	3002	3003	3005	3007	3010	3015	3020	3025	3030	3040	3050	3060	3075	3100	3125	3150	3200
<b>I<sub>N</sub> Номинальный выходной ток (@ U<sub>LN</sub>=230-400Vac) :</b>																				
Длительная работа без перегрузок (IEC 146 класс 1)	[A]	2.4	4	5.6	7.5	9.6	12.6	17.7	24.8	33	47	63	79	93	114	142	185	210	250	324
Работа с перегрузкой 150% на 60с с последующей подачей тока I <sub>n</sub> , мин. время цикла 360с (IEC 146 класс 2)	[A]	2.2	3.6	5.1	6.8	8.7	11.5	16.1	22.5	29.9	42.6	57.1	71.6	84.3	103.4	128.7	167.7	190.4	227	293.8
Работа с перегрузкой 200% на 10с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 30с	[A]	1.6	2.7	3.8	5.1	6.5	8.6	12.0	16.9	22.4	32	42.8	53.7	63.2	77.5	96.6	125.8	142.8	170	220.3
Работа с перегрузкой 200% на 60с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 160с	[A]	1.6	2.7	3.8	5.1	6.5	8.6	12.0	16.9	22.4	32	42.8	53.7	63.2	77.5	96.6	125.8	142.8	170	220.3
Работа с перегрузкой 250% на 10с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 25с	[A]	1.3	2.2	3.0	4.1	5.2	6.8	9.6	13.5	18	25.6	34.3	43	50.6	62	77.2	100.6	114.2	136	176.3
Работа с перегрузкой 300% на 10с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 25с	[A]	1.1	1.8	2.5	3.4	4.3	5.7	8.0	11.2	15	16	21.4	27	31.6	38.8	48.3	63	71.4	85	110.2
Работа с перегрузкой 300% на 60с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 130с	[A]	1.1	1.8	2.5	3.4	4.3	5.7	8.0	11.2	15	16	21.4	27	31.6	38.8	48.3	63	71.4	85	110.2
<b>I<sub>n</sub> хK<sub>v</sub> Номинальный выходной ток (@ U<sub>LN</sub>=460/ 480Vac) :</b>																				
Длительная работа без перегрузок (IEC 146 класс 1)	[A]	2.1	3.5	4.9	6.5	8.3	11	15.4	21.6	28.7	40	54	68	81	99	124	160	183	217	282
Работа с перегрузкой 150% на 60с с последующей подачей тока I <sub>n</sub> , мин. время цикла 360с (IEC 146 класс 2)	[A]	1.9	3.2	4.4	5.9	7.6	10	14	19.6	26	36.3	49	61.7	73.4	89.8	112.4	145.1	166	196.7	255.7
Работа с перегрузкой 200% на 10с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 30с	[A]	1.4	2.4	3.3	4.4	5.6	7.5	10.5	14.7	19.5	27.2	36.7	46.2	55.1	67.3	84.3	108.8	124.4	147.6	191.8
Работа с перегрузкой 200% на 60с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 160с	[A]	1.4	2.4	3.3	4.4	5.6	7.5	10.5	14.7	19.5	27.2	36.7	46.2	55.1	67.3	84.3	108.8	124.4	147.6	191.8
Работа с перегрузкой 250% на 10с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 25с	[A]	1.1	1.9	2.7	3.5	4.5	6.0	8.4	11.7	15.6	21.8	29.4	37	44	54	67.5	87	99.6	118	153.4
Работа с перегрузкой 300% на 10с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 25с	[A]	0.9	1.6	2.2	2.9	3.8	5.0	7.0	9.8	13	13.6	18.4	23.1	27.5	33.7	42.2	54.4	62.2	73.8	95.9
Работа с перегрузкой 300% на 60с с последующей подачей I <sub>n</sub> , мин.время цикла 130с	[A]	0.9	1.6	2.2	2.9	3.8	5.0	7.0	9.8	13	13.6	18.4	23.1	27.5	33.7	42.2	54.4	62.2	73.8	95.9

ai2020



Таблица 3.3.4.1-б: Номинальные токи привода (типоразмеры с 3250 до 3800)

Типоразмер	3250	3300	3350	3400	3450	3500	3600	3700	3800	
<b>I<sub>2n</sub> Номинальный выходной ток:</b>										
Длительная работа без перегрузок (перем.момент)	[A]	414	480	551	634	685	787	971	1051	1200
Работа с перегрузкой 120% за 60с, (перем.момент)	[A]	361	416	478	550	594	708	874	946	1080
Работа с перегрузкой 150% за 60с, (пост.момент)	[A]	302	361	414	477	515	590	728	788	900
I <sub>ovld</sub> (ток к.з., Макс. I <sub>2n</sub> )	[A]	453	542	621	716	773	885	1092	1182	1350
<b>Коэффициент снижения мощности:</b>										
K <sub>V</sub> коэф.напр. при 460/480 VAC		1.0 для всех входных напряжений								
K <sub>t</sub> коэф. температуры окр.ср.		1.0 @ от 0С до 40С, 0.8 @ 50С								
K <sub>st</sub> коэф. вых. частоты (только пост.момент)		1.0 @ F <sub>вых</sub> > 2 Гц, 0.75 @ F <sub>вых</sub> < 2 Гц								
K <sub>vt</sub> коэф. вых. напр. (только перем.момент)		1.0 @ V <sub>вых</sub> = V <sub>ном</sub> , V <sub>вых</sub> /V <sub>ном</sub> @ 75% < V <sub>вых</sub> < 100%, 0.75 @ V <sub>вых</sub> < 75% V <sub>ном</sub>								
K <sub>s</sub> коэф. переключающей частоты		1.0 @ 2 кГц, 0.8 @ 4 кГц								

### 3.3.5 Звено управления разомкнутого и замкнутого контуров

Доступные входы		0 / 15...30 В	3.2...6.4 мА	(5 мА @ 24 В)
Аналоговые входы	На выбор	0... ± 10В 0...20 мА 4...20 мА	0.25 мА Макс. 10 В Макс. 10 В Макс.	
Аналоговые выходы		0...± 10 В	Макс. напряж. синфазного сигнала: 0...±10 В	
Дискретные входы		0 / 15...30 В	3.2...6.4 мА	(5 мА @ 24 В)
Дискретные выходы	Питание	+ 15...35 В		
	Сигналы	+ 15...35 В	40 мА макс. на 1 выход	
Входы энкодера				
Синусоидальный	Напряжение	1 В pp		
	Ток	8.3 мА на импульс на канал (сопротивление входа= 124 Ом).		
	Кол-во имп. на об.: см. таблицу 3.3.5.1			
	Макс. частота	80 кГц		
	Макс.длина кабеля	500 футов (150м), экранированный, витая пара 8-жильный, см таблицу 4.4.2.1		
Дискретный	Напряжение	5 В		
	Ток	10 мА		
	Кол-во имп. на об.: см. таблицу 3.3.5.1			
	Тип	С дифференциальным и недифференциальным выходом		
	Макс. частота	150 кГц		
Встроенный источник питания				
	Мощность	+5В	160 мА	Разъем
		+10В	10 мА	Клемма 7
		-10 В	10 мА	Клемма 8
		+ 24 В	120 мА	Клемма 19
	Допустимые отклонения	+ 10 В	± 3 % 1)	
		-10 В	± 3 % 1)	
		+ 24 В	+ 20 ... 30 В, не стабилизированный	
		XE для дискретного энкодера, штырьки 7/9		
1)Допустимые отклонения	положительной и отрицательной амплитуды	составляет		± 0.5%.

Таблица 3.3.5.1 Выбор числа импульсов на оборот энкодера.

Разрешение задания скорости (об/мин)	Минимальное количество имп./об.						Макс. кол-во имп./об.*	
	Скорость вращения двигателя при 60Гц (в скобках количество полюсов)**						Синусоидальный	Дискретный
	3600 (2)	1800 (4)	1200 (6)	900(8)	600 (10)	450 (12)		
0,125	1024	1024	1024	1024	1024	1024	80кГц*60/FSS	150кГц*60/FSS
0,25	512	512	512	1024	1024	1024		
0,5	512	512	512	1024	1024	1024		

(\*) FSS= Скорость для полной шкалы (Full scale speed)

(\*\*) об./мин.=120\*частоту/кол-во полюсов двигателя

### 3.3.6 Рабочие характеристики

Таблица 3.3.6.1: Максимум выходной частоты

Режим управления	Выходная частота (Гц)					
	Максимум				Минимум	Шаг частоты
	Переключающая частота (кГц)					
	2	4	8	16		
Векторное упр. с обр.связью	200	200	400	400	0	0,005
Векторное упр. без обр.связи	200	200	200	200	0,6	
U/f управление	200	300	600	600	2*частота ползучего хода двигателя	

(\*)1,5\*номинальный момент двигателя

Таблица 3.3.6.2: Разрешение обратной связи по скорости

Режим управления	Разрешение задания скорости (об/мин)	Разрешение обратной связи по скорости (об/мин)			FSS макс. знач. (об/мин)	Предел скорости (об/мин)
		Синусоид. энкодер	Имп. Энк. Fmode	Имп. Энк. Fрmode		
Векторное упр. с обр.связью	0,125	Макс. величина из [60000/(256*имп./об) или Spd Ref.Resol.	Макс. величина из [60000/(40*имп./об) или Spd Ref.Resol.	Разр. задания скор.	2048	4096
	0,25				4096	8192
	0,5				8192	16384
Векторное упр. без обр.связи	0,125	Наибольшее значения из двух: 0,3 или Spd Ref.Resol.			2048	4096
	0,25				4096	8192
	0,5				8192	16384
U/f управление	0,125	N/A			2048	4096
	0,25				4096	8192
	0,5				8192	16384

Таблица 3.3.6.3: Полоса пропускания регулятора скорости

Режим управления	Диапазон регулирования скорости	Макс ширина полосы пропускания регулятора скорости (рад/с)			Точность регулирования (**) [%]
		Син. Энк.	Имп. Энк. mode=F	Имп. Энк. mode = FP	
Векторное упр. с обр.связью	>10000:1	300	100	300(Скор.>150б/мин для ppr=1024)	0,01
Векторное упр. без обр.связи	>500:1	100(Spd>FSS/100)			0,5 @ FSS
U/f управление	>100:1	N/A			1%

Таблица 3.3.6.4: Спецификация по моменту

Режим управления	Разрешение задания момента	Обычн.точность регулирования (***)[%]	Диапазон регулирования момента	Стандартное время реагирования Trq Rise [мс]
Векторное упр. с обр.связью	>1:1000	4	>20:1	0,8
Векторное упр. без обр.связи	>1:1000	8	>20:1	0,8
U/f управление	N/A	N/A	N/A	N/A

(\*\*) Скорость полной шкалы (FSS) = 1500об/мин=100%

(\*\*\*)Ном.момент двиг.=100%, Диапазон скорости (FSS... FSS/10), Диап.момента (ном. ном. двиг.... ном. мом./10)

## Глава 4 – УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

### 4.1 Механическая спецификация

Рисунок 4.1.1: Размеры приводов (Типоразмеры от 3F75 до 3020)

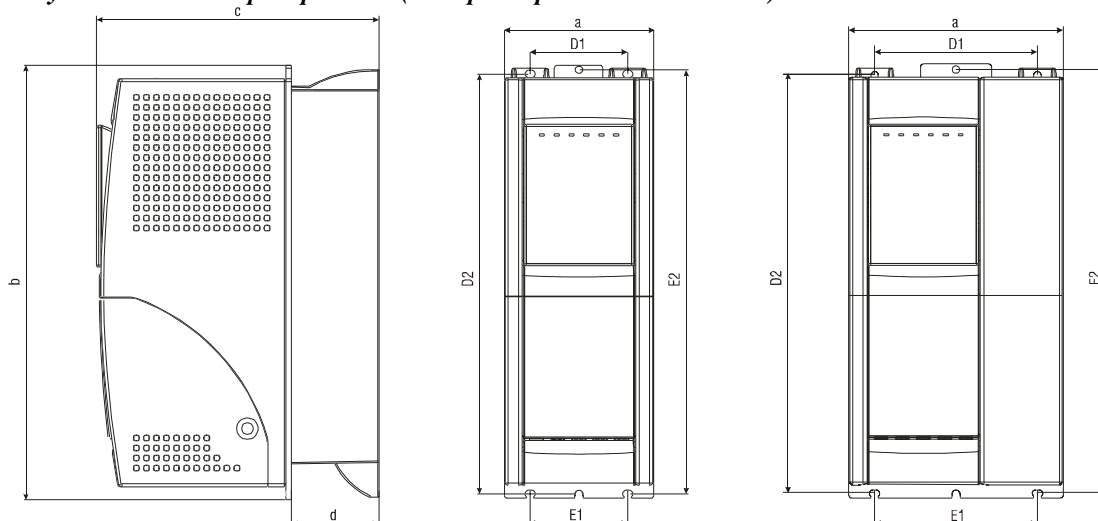
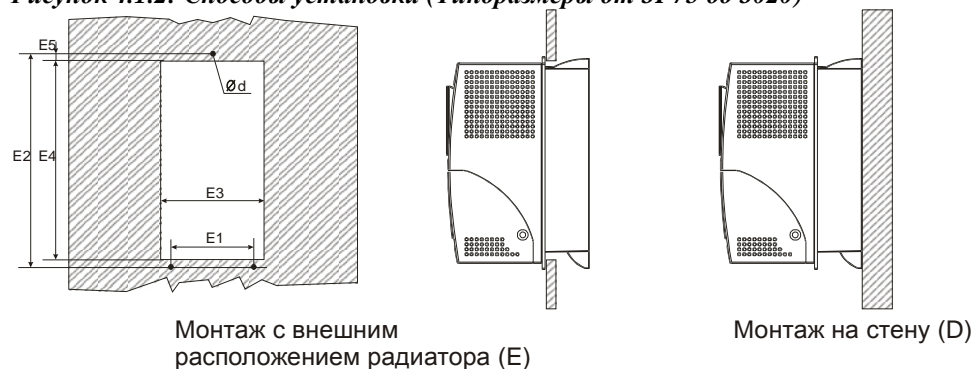


Рисунок 4.1.2: Способы установки (Типоразмеры от 3F75 до 3020)



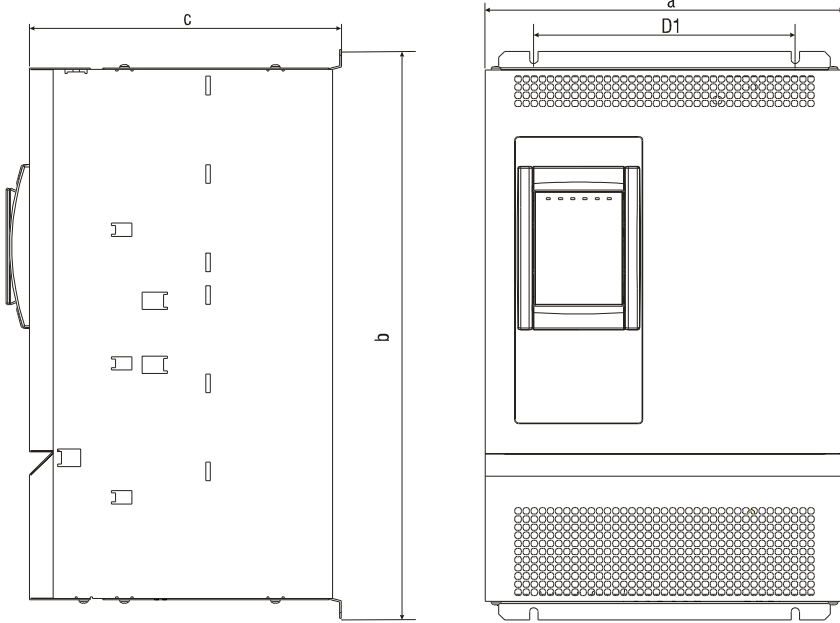
Монтаж с внешним расположением радиатора (E)

Монтаж на стену (D)

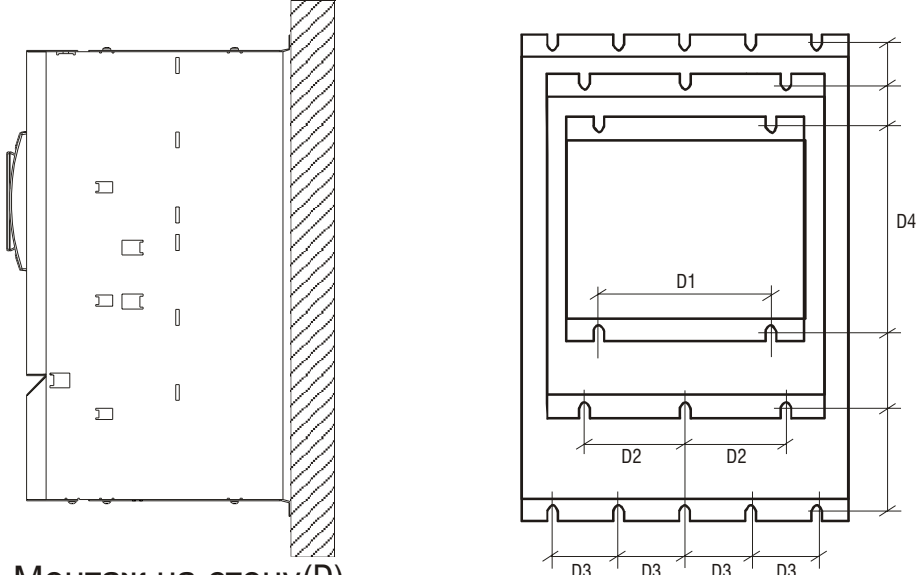
Таблица 4.1.1: Размеры и вес приводов (типоразмеры от 3F75 до 3020)

Типоразмер	3F75	3001	3002	3003	3005	3007	3010	3015	3020
<b>Размеры привода:</b>									
a	мм (дюймы)	105,5 (4,1)			151,5 (5,9)		208 (8,2)		
b	мм (дюймы)	306,5 (12,0)					323 (12,7)		
c	мм (дюймы)	199,5 (7,8)					240 (9,5)		
d	мм (дюймы)	62 (2,4)					84 (3,3)		
D1	мм (дюймы)	69 (2,7)			115 (4,5)		168 (6,6)		
D2	мм (дюймы)	296,5 (11,6)					310,5 (12,2)		
E1	мм (дюймы)	69 (2,7)			115 (4,5)		164 (6,5)		
E2	мм (дюймы)	299,5 (11,7)					315 (12,4)		
E3	мм (дюймы)	99,5 (3,9)			145,5 (5,7)		199 (7,8)		
E4	мм (дюймы)	284 (11,2)					299,5 (11,8)		
E5	мм (дюймы)	9 (0,35)							
Ød		M5							
<b>Вес</b>	<b>Кг(фунты)</b>	3,5 (7,7)	3,6 (7,9)	3,7 (8,1)	4,95 (10,9)		8,6 (19)		

**Рисунок 4.1.3: Размеры приводов (Типоразмеры от 3025 до 3200)**



**Рисунок 4.1.4: Способы установки (Типоразмеры от 3025 до 3200)**



**Монтаж на стену(D)**

**Таблица 4.1.2: Размеры и вес приводов (типоразмеры от 3025 до 3200)**

Типоразмер	3025	3030	3040	3050	3060	3075	3100	3125	3150	3200	
<b>Размеры привода:</b>											
a	мм (дюймы)	309 (12.1)		376 (14.7)		509 (20)					
b	мм (дюймы)	489 (19.2)			564 (22.2)		741 (29.2)	909 (35.8)		1095 (43.1)	
c	мм (дюймы)	268 (10.5)	308 (12.1)			297.5 (11.7)			442 (17.4)		
D1	мм (дюймы)	225 (8.8)									
D2	мм (дюймы)				150 (5.9)						
D3	мм (дюймы)							100 (3.9)			
D4	мм (дюймы)	475 (18.7)		550 (21.6)		725 (28.5)	891 (35)		1077 (42.4)		
Ø		M6									
Вес	Кг	18	22	22.2	34	34	59	75.4	80.2	86.5	105
	Фунты	39.6	48.5	48.9	74.9	74.9	130	166.1	176.7	190.6	231.4

ai3105

Таблица 4.1.3: Размеры и вес приводов (типоразмеры с 250 до 800 Лс)

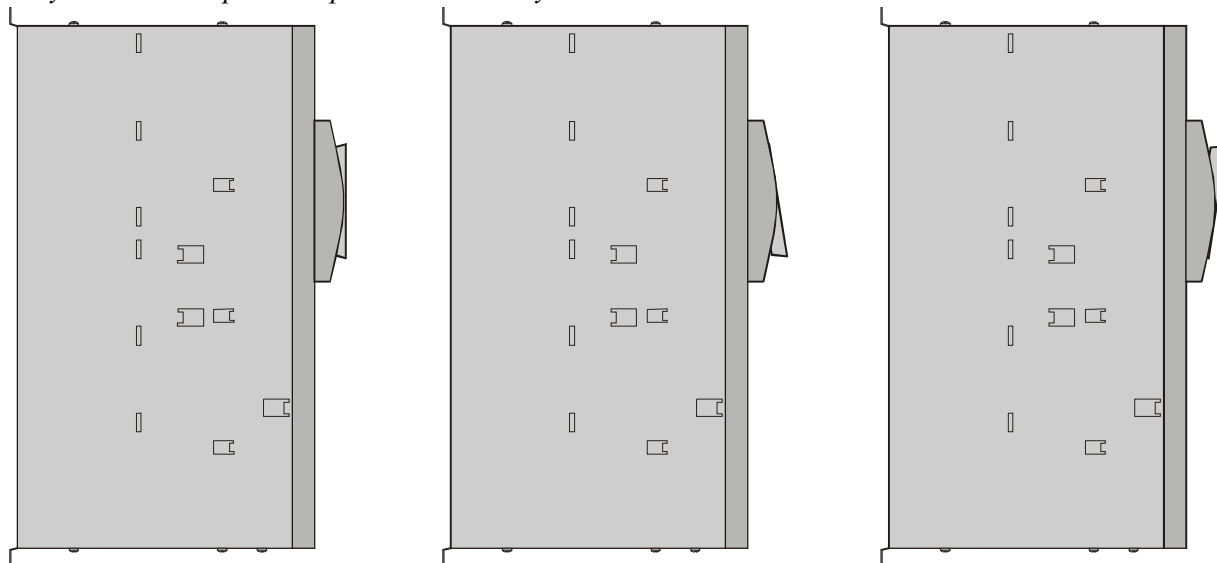
Типоразмер	3250	3300	3350	3400	3450	3500	3600	3700	3800
<b>Габариты привода: со шкафом</b>									
W дюйм (мм)	39 (1000)	62 (1600)	62 (1600)	62 (1600)	62 (1600)	71 (1800)	71 (1800)	71 (1800)	71 (1800)
H дюйм (мм)	87 (2200)	87 (2200)	87 (2200)	87 (2200)	87 (2200)	87 (2200)	87 (2200)	87 (2200)	87 (2200)
D дюйм (мм)	24 (600)	24 (600)	24 (600)	24 (600)	24 (600)	24 (600)	24 (600)	24 (600)	24 (600)
<b>Габариты привода: сам привод</b>									
W дюйм (мм)	19.72 (501)	39.78 (965)	39.78 (965)	39.78 (965)	39.78 (965)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
H дюйм (мм)	56.25 (429)	56.25 (429)	56.25 (429)	56.25 (429)	56.25 (429)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
D дюйм (мм)	18.43 (468)	19.02 (483)	19.02 (483)	19.02 (483)	19.02 (483)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Вес: со шкафом</b>									
Фунты	1090*	1800*	1800*	1800*	1800*	2400 **	2400 **	2400 **	2400 **
Кг	493*	814*	814*	814*	814*	1086 **	1086 **	1086 **	1086 **
<b>Вес: сам привод</b>									
Фунты	350	100	100	100	100	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Кг	158	317	317	317	317	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

\* Вес с реактором

\*\* Вес без реактора (n.a.- not applicable, без шкафа не поставляется)

**ВАЖНО!** Чертежи приводов от 250 до 800Лс см. Приложение А

Рисунок 4.1.5: Варианты расположения пульта



Для обеспечения удобной работы с пультом, пульт имеет три различных угловых положения.

## 4.2 Потери мощности, рассеивание тепла, встроенные вентиляторы, и минимальные зазоры необходимые для достаточного охлаждения привода

Рассеивание тепла привода зависит от режима работы подключенного двигателя. В приведенной ниже таблице даны значения соотношенные с работой привода на несущей частоте, установленной по умолчанию. (см. раздел 3.3.4, “Ввод переменного тока”),  $T_{\text{окр.среды}} \approx 40^{\circ}\text{C}$ , штатном коэффициенте мощности двигателя и постоянно приложенном номинальном токе..

Таблица 4.2.1: Рассеивание тепла и значения необходимого потока воздуха (привода от 3F75 до 3200)

Типоразмер	3F75	3001	3002	3003	3005	3007	3010	3015	3020	3025	3030	3040	3050	3060	3075	3100	3125	3150	3200	
Pv Рассеивание тепла:																				
@ULN =400Vac <sup>0</sup>	[Вт]	48.2	77.5	104.0	138.3	179.5	233.6	327.4	373	512	658	864	1100	1250	1580	1950	2440	2850	3400	4400
@ULN =460Vac <sup>0</sup>	[Вт]	45.0	72.0	96.3	126.7	164.1	215.6	300.8	340	468	582	780	1000	1100	1390	1750	2200	2560	3050	3950
*fsw =по умолчанию; I <sub>2</sub> =I <sub>2N</sub>																				
Мощность вентилятора:																				
Внутренний вентилятор	[м <sup>3</sup> /ч]	11	11	11	11	11	11	30	30											
Вентилятор радиатора	[м <sup>3</sup> /ч]	-	30	30	30	2x30	2x30	2x30	2x79	2x79	80	170	340	650	975	1820				

ai3110

Таблица 4.2.2: Рассеивание тепла и значения необходимый поток воздуха (привода от 3250 до 3800)

Типоразмер		3250	3300	3350	3400	3450	3500	3600	3700	3800
Потери мощности (перем.момент)	[Ватт]	5040	5508	6426	7344	8262	9158	10989	12821	14652
Потери мощности (пост.момент)	[Ватт]	3286	3723	4344	4964	5585	6152	7382	8613	9843
Air flow of fan: - Heatsink fans	[cfm] [m <sup>3</sup> /h]	600 1020 14x20	1200 2040 14x20x2					2400 4080 n.a.		

**ВАЖНО!** Все привода AV300i имеют встроенные вентиляторы. Все приводы AV300i имеют встроенные вентиляторы. Тепловые потери соответствуют установленной по умолчанию несущей частоте.

Таблица 4.2.3: Минимальная щель в шкафу, необходимая для достаточной вентиляции

Типоразмер	3F75-3003	3005-3010	3015	3020	3025	3030	3040	3050	3060	3075-3150	3200	3250	3300-3450	3500-3800
Минимальный объем воздуха:														
Блок управлен. см <sup>2</sup> (дюйм <sup>2</sup> )	31 (4.8)		36 (5.6)											
Радиатор см <sup>2</sup> (дюйм <sup>2</sup> )	36 (5.6)	72 (11.1)	128 (19.8)	2x150 (2x 23.5)	2x200 (2x31)	2x370 (2x57.35)	2x620 (2x96.1)	2x1600 (2 x 248)	44 (280)	88 (560)	n.a.			

ai3120

### 4.2.1 Источник питания вентиляторов

Типоразмеры от 3F75 до 3060: Питание (+24В АС) для вентиляторов подается со встроенного источника питания привода.

Типоразмеры от 3075 до 3200 Питание для вентиляторов подается с отдельного ввода переменного тока:  
 - 6KAVI43075: 0,8А@115В/60Гц, 0,45А@230В/50Гц  
 - 6KAVI43100 ... 6KAVI43150: 1,2А@115В/60Гц, 0,65А@230В/50Гц  
 - 6KAVI43200: 1,65А@115В/60Гц, 0,7А@230В/50Гц

Рисунок 4.2.1: Присоединение вентилятора типа UL к типоразмерам 6KAVI43100, 6KAVI43125 и 6KAVI43150

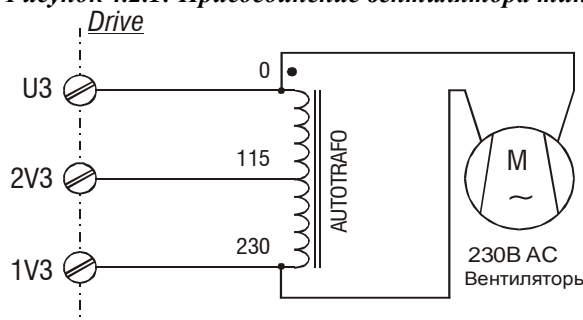


Рисунок 4.2.2: Присоединение вентилятора типа UL к типоразмерам 6KAVI43075 и 6KAVI43200

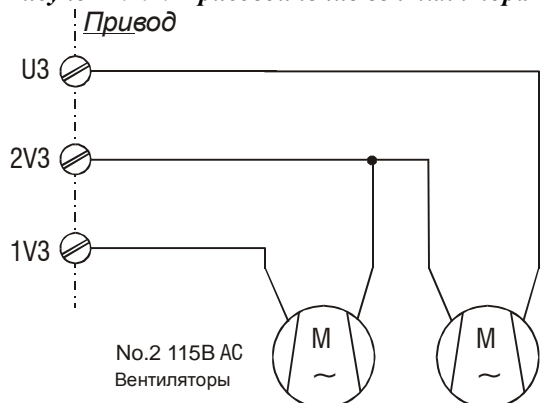
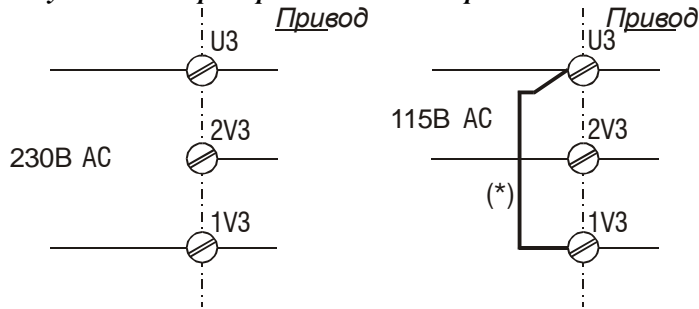


Рисунок 4.2.3: Пример внешнего электромонтажа



**ВАЖНО!** Для типоразмеров 6KAVI43100, 6KAVI43125 и 6KAVI43150 предусмотрен внутренний предохранитель (2,5А 250В АС небыстроплавкий)

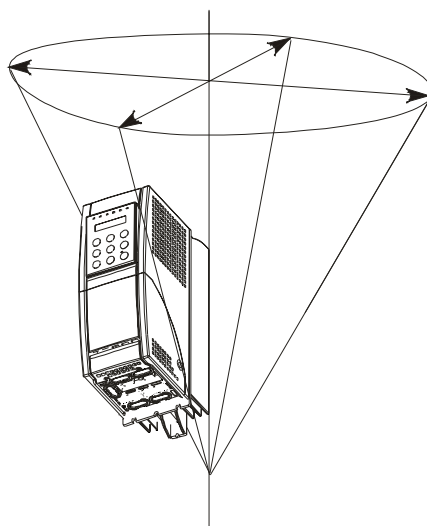
Для типоразмеров приводов с 3075 по 3200 предохранитель должен монтироваться отдельно.



## 4.3 Зазоры и допуски при установке и креплении

**ВАЖНО!** Габаритные размеры и веса, указанные в этом руководстве должны приниматься в расчет при монтаже устройства. Должно быть предусмотрено необходимое оборудование (тележка или кран для больших весов). Неправильное обращение с устройством или использование неподходящих инструментов может привести к повреждениям устройства.

Рисунок 4.3.1: Макс. угол отклонения

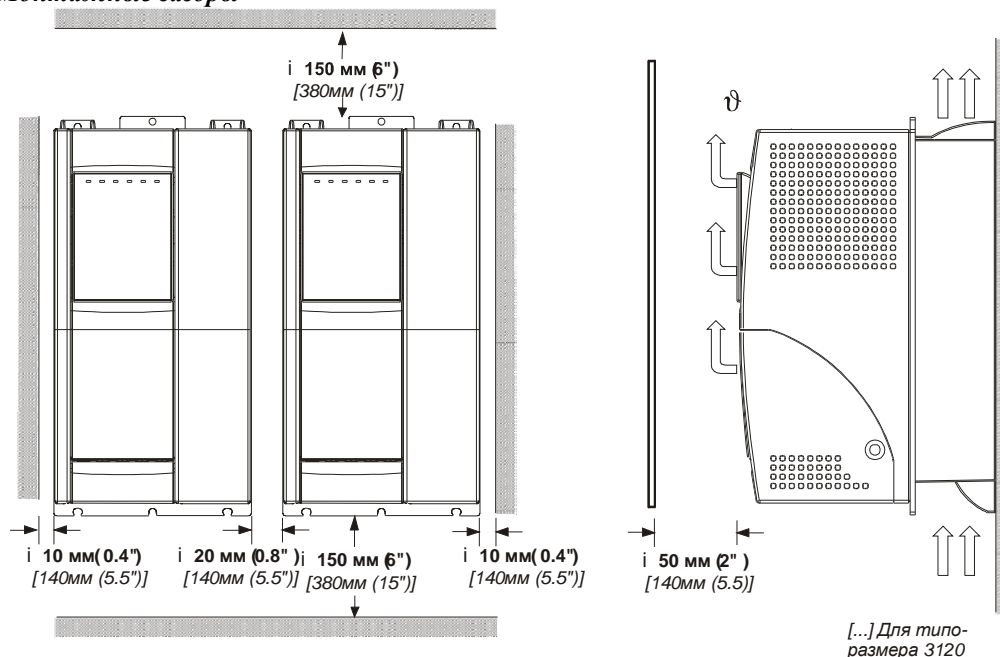


Максимальный угол отклонения = 30°.

**ВАЖНО!** Приводы нужно монтировать таким образом, чтобы оставались достаточные зазоры для циркуляции воздуха. Боковые зазоры как минимум должны составлять 150 мм (6 дюймов). Как минимум 50 мм (2 дюйма) должен составлять зазор с лицевой стороны преобразователя. Для типоразмера 3200 верхний и нижний зазоры должны быть как минимум 380 мм (15 дюймов), а спереди и по бокам как минимум 140 мм (5,5 дюйма).

Сильно нагревающиеся устройства не должны монтироваться в непосредственно близи от преобразователя.

Рисунок 4.3.2: Монтажные зазоры



**ВАЖНО!** Крепежные винты нужно подтянуть после нескольких дней эксплуатации привода.

## 4.4 Двигатели и энкодеры

Приводы AV-300i предназначены для выполнения регулирования с обратной связью трехфазного двигателя переменного тока. Для обратной связи по скорости можно использовать синусоидальный или цифровой энкодер.

### 4.4.1 Двигатели

Электрические и механические данные трехфазного двигателя относятся к конкретным условиям работы. При подсоединении двигателя к приводу особое внимание надо обратить на следующие моменты:

#### **Возможно ли использование общепромышленного асинхронного двигателя?**

С приводом AV-300i разрешается использовать общепромышленные асинхронные двигатели. Некоторые характеристики двигателя оказывают большое влияние на качественные и количественные характеристики регулирования. Относительно напряжения и мощности двигателя, см. раздел 3.3.4, “Выход переменного тока”.

#### **Охлаждение**

Охлаждение трехфазного двигателя обычно осуществляется при помощи вентилятора закрепленного на валу двигателя.

Помните, что производительность такого вентилятора падает при работе двигателя на маленьких скоростях, и это означает, что при определенных условиях охлаждение двигателя может быть недостаточным. Уточните у производителя двигателей, требуется ли вентилятор принудительного обдува и подходит ли двигатель к работе на Вашей установке.

#### **Работа на скоростях выше номинальной**

Учитывая механические факторы (качество подшипников, разбаланс ротора), а также износ металлических частей, уточните у производителя возможность работы двигателя на скоростях выше номинальной.

#### **Какие данные о двигателе необходимы для подсоединения его к преобразователю?**

Данные шильдика

- Номинальное напряжение двигателя
- Номинальный ток двигателя
- Номинальная частота двигателя
- Номинальная скорость двигателя при полной нагрузке
- Коэффициент мощности

Остальные параметры двигателя, необходимые для векторного управления, рассчитываются самим преобразователем.

#### **Защита двигателя**

##### Терморезисторы

PTC-резисторы двигателя согласно стандарту DIN 44081 или 44082 могут быть подсоединены непосредственно к клеммам преобразователя 78 и 79. В этом случае резистор (1КОм) между клеммами 78 и 79 снимается.

##### Термоконтакты в цепи двигателя

Посредством термоконтактов, например типа “Klixon”, привод может быть отключен через внешние цепи управления или на привод может быть подан сигнал о внешней аварии. Термоконтакты также можно подсоединить на клеммы 78 и 79, чтобы получить специальный вход ошибки. В этом случае последовательно присоедините установленный резистор 1 КОм. Одна его сторона должна монтироваться непосредственно на клемму 79.

**ВАЖНО!** Цепь подключения терморезистора или термоконтакта должна быть выполнена как сигнальная цепь.

Соединения с PTC-резистором двигателя должно осуществляться экранированной витой парой, а прокладка кабеля должна осуществляться не параллельно силовым кабелям или как минимум в 20 см от них.

### Токовое ограничение частотного преобразователя

Ограничения по току смогут защитить привод от приложения недопустимой нагрузки. Для этого ограничение по току и функция управления перегрузкой двигателя (*Ovld mot ctrl*) должны быть установлены таким образом, чтобы ток находился в допустимых пределах для соответствующего двигателя.

**ВАЖНО!** Помните, что ограничение по току может предотвратить перегрев двигателя только через перегрузку, и не может – при недостаточной вентиляции. При работе привода на низких скоростях рекомендуется использовать контакты РТС-резистора или температурные на обмотках двигателя, и кроме того возможно использование принудительного охлаждения.

### Выходные дроссели

При использовании обычных общепромышленных двигателей в некоторых случаях для защиты изоляции обмоток необходимы выходные дроссели. См. раздел 5.7.2, «Выходные дроссели».

## 4.4.2 Энкодеры

На разъем ХЕ (15-полюсный разъем высокой плотности) можно подсоединить один из четырех следующих типов энкодеров, см. установку переключателей в Таблице 4.4.2.2.

- **DE**: 5-вольтовый цифровой инкрементный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C
- **SE**: 5-вольтовый синусоидальный инкрементный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C
- **DEHS**: 5-вольтовый цифровой инкрементный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C и тремя сигналами положения от датчиков Холла (для бесщеточных двигателей переменного тока необходимо спец. программное обеспечение, свяжитесь с поставщиком)
- **SESC**: 5-вольтовый синусоидальный инкрементный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C и двумя синусо-косинусными шкалами для измерения абсолютного положения (Для осуществления позиционирования или использования на бесщеточных двигателях переменного тока, свяжитесь с поставщиком)
- **SEHS**: 5-вольтовый синусоидальный энкодер с фазами A/A, B/B, C/C и тремя сигналами положения от датчиков Холла (для бесщеточных двигателей переменного тока необходимо спец. программное обеспечение, свяжитесь с поставщиком)

Энкодеры используются для выдачи на регулятор сигнала обратной связи по скорости. Энкодер должен быть соединен с валом двигателя с точной центровкой, без допусков люфтов.

Наилучшие результаты регулирования достигаются при использовании синусоидальных энкодеров. Но цифровые энкодеры (вращательные энкодеры) также могут использоваться. См. раздел 3.3.6, “Разрешение энкодера”.

Соединение энкодера должны производиться витой парой в экранирующей оплетке, которая заземляется на шину заземления привода.

Не заземляйте энкодер на шину заземления двигателя. В отдельных случаях, когда длина кабеля более 328 футов (100м), и высок уровень электромагнитных помех, возможно использование кабеля с экранированием каждой витой пары проводов; экраны могут соединяться на общую клемму (0В). Оплетка кабеля в любом случае должна быть заземлена. Некоторые типы синусоидальных энкодеров требуют установки с гальванической изоляцией от вала и корпуса двигателя.

Таблица 4.4.2.1: Максимальная длина кабеля для энкодера

Сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	0.22	0.5	0.75	1	1.5
Макс. длина (м [фут])	27 [88]	62 [203]	93 [305]	125 [410]	150 [492]

Avy3130

Таблица 4.4.2.2: Настройка энкодера с помощью переключателей S11...S23

Тип энкодера	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23
DE	нет	нет	нет	нет	нет	нет	есть*	-	-	-	-	-	-
SE	есть	есть	есть	есть	есть	есть	-	-	-	-	-	-	-
SESC	есть	есть	есть	есть	есть	есть	-	A	A	A	A	A	A
DEHS	нет	нет	нет	нет	нет	нет	есть*	B	B	B	B	B	B
SEHS	есть	есть	есть	есть	есть	есть	-	B	B	B	B	B	B

ai3150

Переключатель S17 определяет выбор чтения/игнорирование импульсов канала С. Ее нужно верно установить, чтобы верно определять сигнал тревоги о неисправности энкодера.

S17 ON : мониторинг канала С (index) =ВКЛ

S17 OFF: мониторинг канала С (index) =ВЫКЛ

(\*) Если энкодер не имеет нулевого канала: S17=OFF

Таблица 4.4.2.3: Соединения энкодера

Тип энкодера	Экранированный кабель	Штырьки ХЕ коннектора														
		1 В-	2	3 С+	4 С-	5 А+	6 А-	7 0V	8 В+	9 +5V	10 Е+	11 Е-	12 F+	13 F-	14 G+	15 G-
DE	8-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•						
SE	8-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•						
SESC	12-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
DEHS	14-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SEHS	14-жильный	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

ai3160

### Требования:

Синусоидальные энкодеры (ХЕ-коннектор на плате управления)

Макс. частота	80 КГц (выберите соответствующее количество импульсов в зависимости от требуемой максимальной скорости)
Количество импульсов на оборот	см. таблицу в разделе 3.3.6
Каналы	Двухканальные, дифференциальные
Питание	+ 5 В (встроенный источник) *
Нагрузка	> 8,3 мА на канал

Сконфигурируйте программное обеспечение привода на диапазон максимального сигнала используемого энкодера (с помощью пульта, см. "STARTUP/Startup config Encoders config/Std sin enc Vp")

Дискретные энкодеры (разъем ХЕ на плате регулятора)

Макс. частота	150 КГц (выберите соответствующее количество импульсов в зависимости от требуемой максимальной скорости)
Количество импульсов на оборот	См. таблицу в разделе 3.3.6
Каналы	- Двухканальные, дифференциальные (А /А,В /В,С /С). Потеря связи с энкодером определяется через программную уставку. - Двухканальные, (А,В). Потеря связи с энкодером определяется через опциональную карту.
Питание	+ 5 В (встроенный источник)*
Нагрузка	> 4.5 мА / 6.8 ... 10.9 мА на канал

\*С помощью пульта ("STARTUP/Startup config/encoders config."), можно выбрать 4 различных значения внутреннего напряжения энкодера для компенсации снижения напряжения из-за длинного кабеля и тока нагрузки энкодера.

Есть следующий выбор: 0=5.41В, 1=5.68В, 2=5.91В, 3=6.18В в параметре *Std enc supply*.

**Тест питания энкодера** (при использовании встроенного источника питания +5V)

Во время запуска привода:

- убедитесь в том, что питание энкодера подсоединено к его контактам, а также подсоединены все каналы энкодера

- через параметр *Std enc supply* установите соответствующее напряжение, если напряжение питания энкодера (например: +5V ± 5%) не в нужном диапазоне.

**Клеммы внешнего подсоединения энкодера**

Штырьковый разъем: 15-полюсный с высокой плотностью (типа VGA)

Крышка коннектора: стандартный 9-полюсный низкопрофильный (Например, с кодом производителя: AMP 0-748676-1, 3M 3357-6509)

Таблица 4.4.2.4: Соответствие штырьков XE-разъема высокой плотности синусоидальному или цифровому энкодеру

Обозначение	Функция	I/Q	Макс. напряжение	Макс. ток
PIN1	Канал В- Для цифрового сигнала В- или сигнала приращения В- COS	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN2	-			
PIN3	Канал С+ Для цифрового сигнала С+, аналогового сигнала 0 или индекса	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN4	Канал С- Для цифрового сигнала С-, аналогового сигнала 0 или индекса	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN5	Канал А+ Для цифрового сигнала А+ или сигнала приращения А+ SIN	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN6	Канал А- Для цифрового сигнала А- или сигнала приращения А- SIN	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN7	Контрольная точка 5В источника питания энкодера	Q	-	-
PIN8	Канал В+ Для цифрового сигнала В+ или сигнала приращения В+ COS	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN9	+5В, питание энкодера	Q	+5В	200мА
PIN10	Канал Е+ Для цифровой коммутации (digital commutation) Е+ или сигнала абсолютного положения SIN+	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN11	Канал Е- Для цифровой коммутации (digital commutation) Е- или сигнала абсолютного положения SIN-	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN12	Канал F+ Для цифровой коммутации (digital commutation) F+ или сигнала абсолютного положения COS+	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN13	Канал F- Для цифровой коммутации (digital commutation) F- или сигнала абсолютного положения COS-	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой или 8,3 мА аналоговый
PIN14	Канал G+ Для цифровой коммутации (digital commutation) G+	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой
PIN15	Канал G- Для цифровой коммутации (digital commutation) G-	I	5В цифровой или 1В/имп. аналоговый	10мА цифровой

ai3140

## Глава 5 - ЭЛЕКТРОМОНТАЖ

### 5.1 Доступ к клеммам

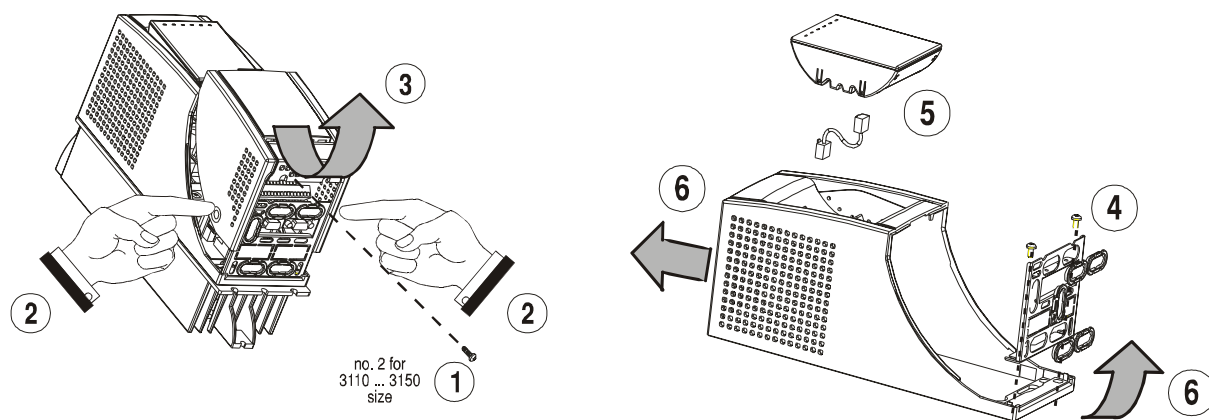
#### 5.1.1 Снятие крышек

**ВАЖНО!** Внимательно просмотрите инструкции по безопасности приведенные в данном руководстве.

Снятие крышек производится без усилия. Нужно всего лишь использовать предназначенные для этого инструменты.

См. рисунок 3.2.2 “Внешний вид и компоненты привода”.

Рисунок 5.1.1: Снятие крышек (типоразмеры с 3F75 по 3020)



#### Типоразмеры 3F75...3010

Крышка клеммной панели и пластина, закрывающая кабельный ввод должны быть сняты для осуществления электроподключения:

- отвинтите винт (1), снимите крышку (2), нажав на обе ее стороны, как показано на рисунке (3).
- отвинтите два винта (4) и снимите пластину безопасности кабельного ввода.

Верхнюю крышку нужно снять если необходимо закрепить опциональную плату или изменить установку переключателей:

- снимите пульт отсоедините разъем (5)
- поднимите верхнюю крышку снизу (выше уровня разъема) затем надавите на нее наверх (6).

#### Типоразмеры 3015...3020

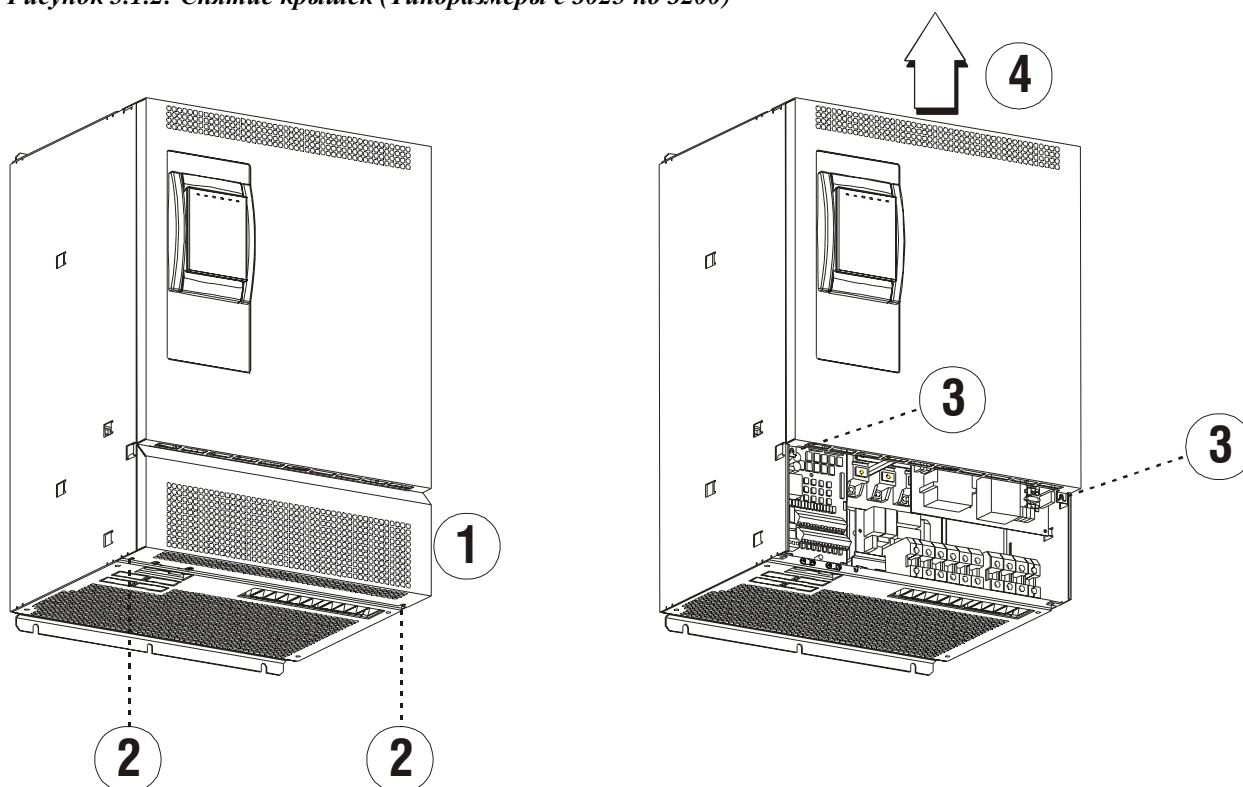
Крышка клеммной панели и пластина закрывающая кабельный ввод должны быть сняты для осуществления электроподключения:

- отвинтите два винта (1) и снимите крышку
- отвинтите два винта (4) и снимите пластину безопасности кабельного ввода.

Верхнюю крышку нужно снять если необходимо закрепить опциональную плату или изменить установку переключателей:

- снимите пульт отсоедините разъем (5)
- поднимите верхнюю крышку снизу (выше уровня разъема) затем надавите на нее наверх (6).

Рисунок 5.1.2: Снятие крышек (Типоразмеры с 3025 по 3200)



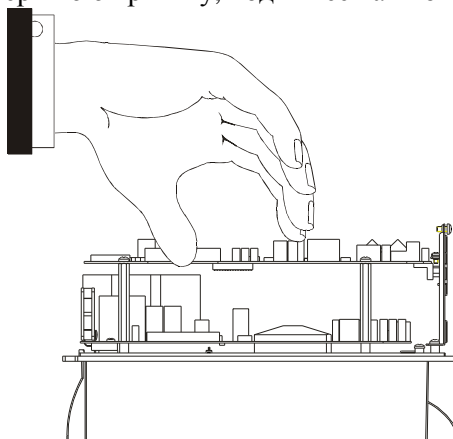
Типоразмеры 3025... 3200

Крышка клеммной панели и пластина закрывающая кабельный ввод должны быть сняты для осуществления электроподключения:

- отвинтите два винта (2) и снимите крышку (1)

Верхнюю крышку нужно снять если необходимо закрепить опциональную плату или изменить установку переключек:

Отвинтите два винта (3) и снимите верхнюю крышку, подняв ее как показано на рисунке (4)



**ВНИМАНИЕ!** Во избежание повреждений устройства никогда не переносите его держа за платы

## 5.2 Силовой модуль

### 5.2.1 Силовые платы PV33-..

Рисунок 5.2.1.1: Силовые платы PV33-1-... и PV33-1L-... (Типоразмеры 3F75... 3003)

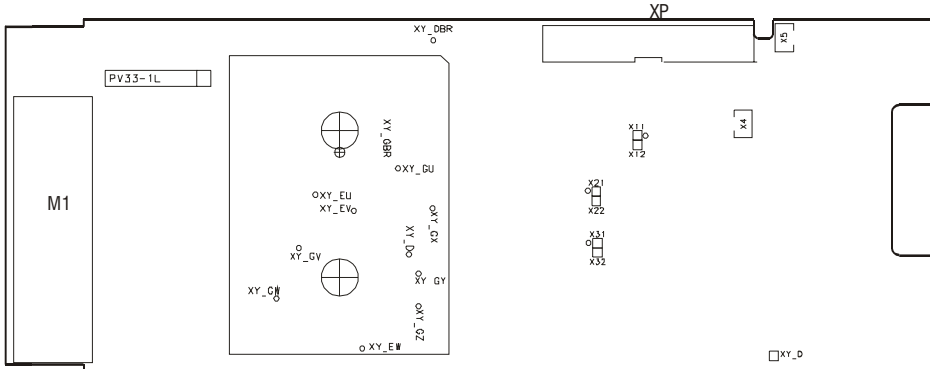


Рисунок 5.2.1.2: Силовые платы PV33-2-.. (Типоразмеры 3005... 3010).

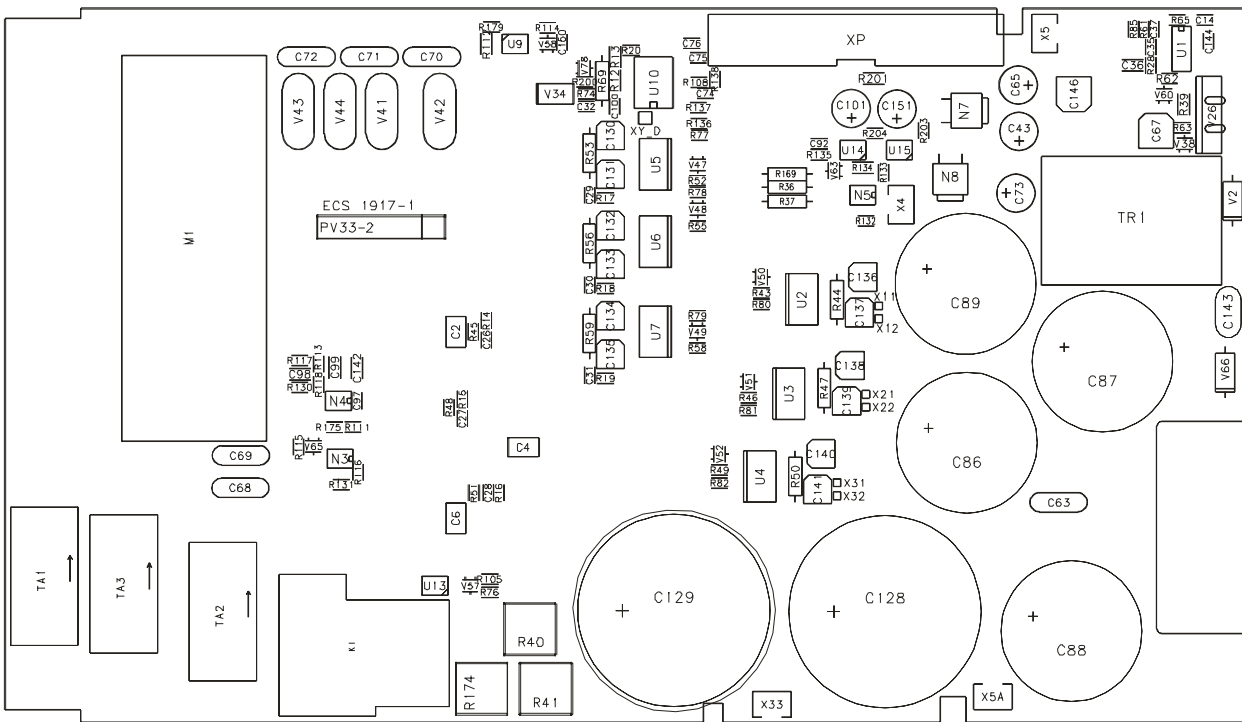




Рисунок 5.2.1.3: Силовые платы PV33-3-.. (Типоразмеры 3015... 3020)

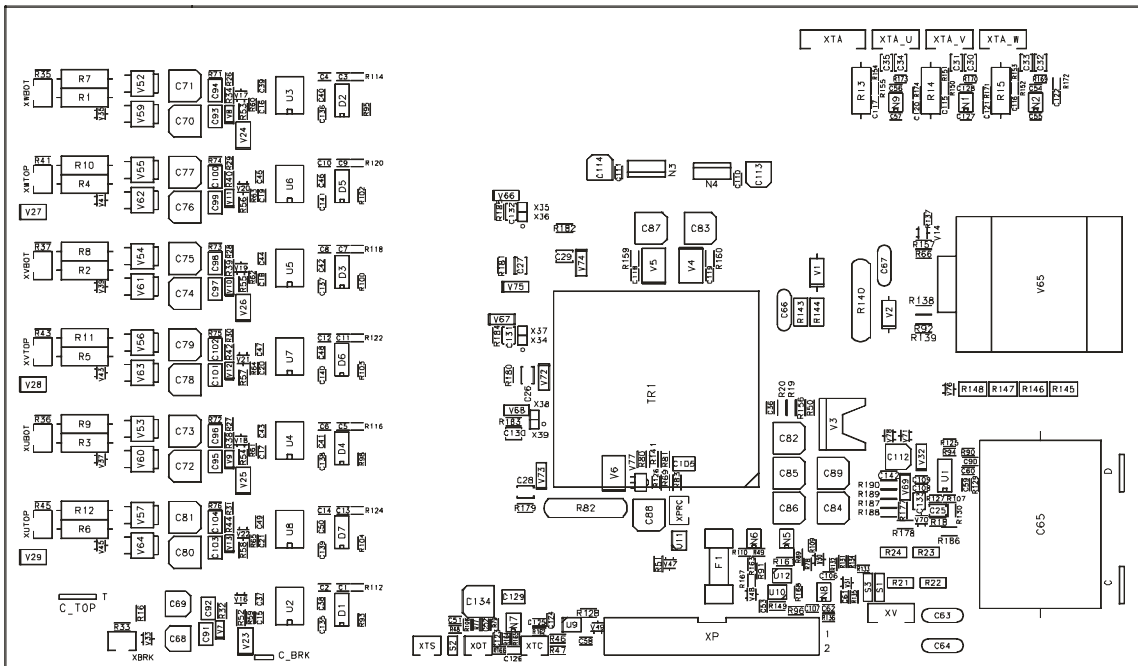
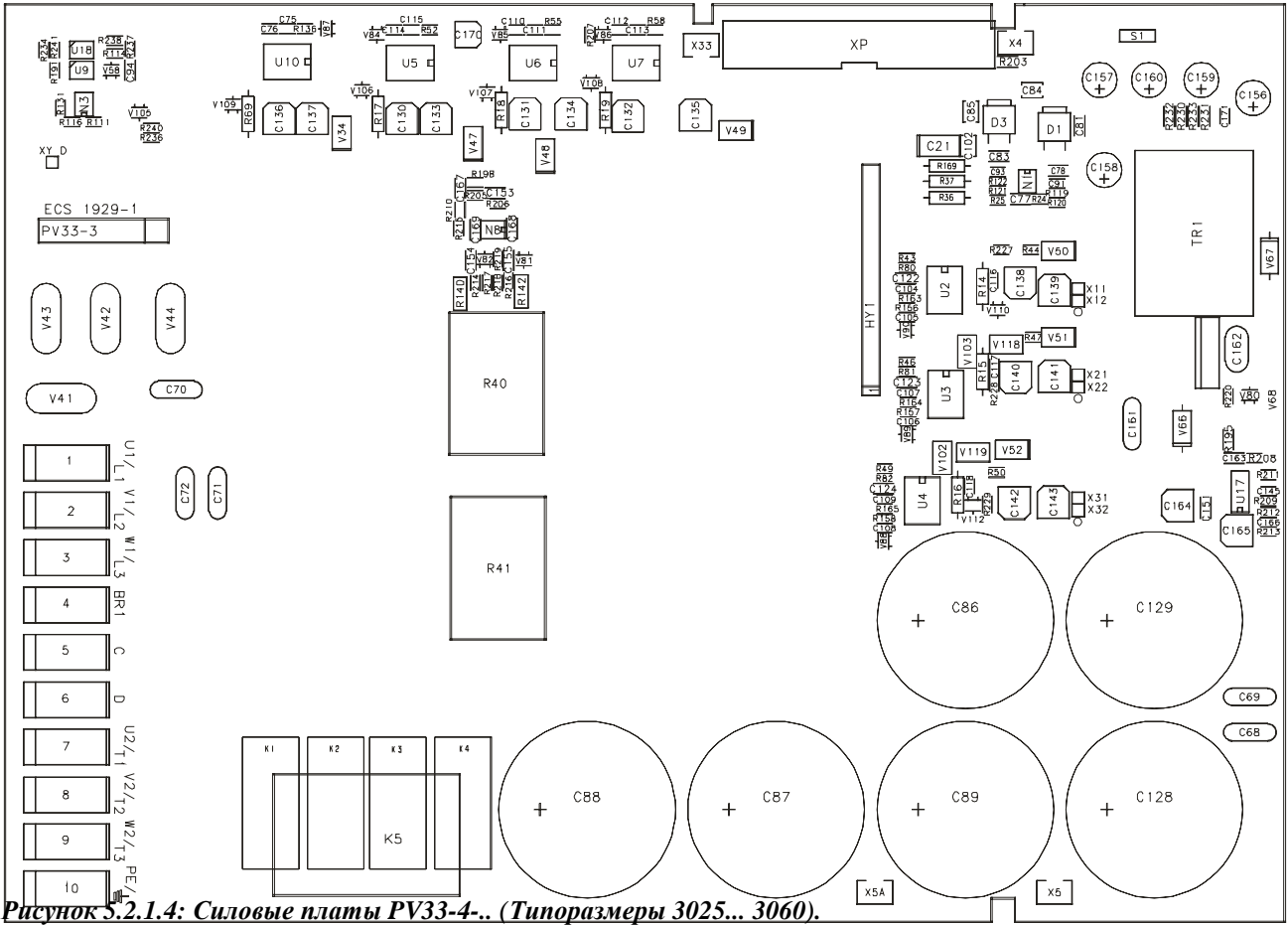
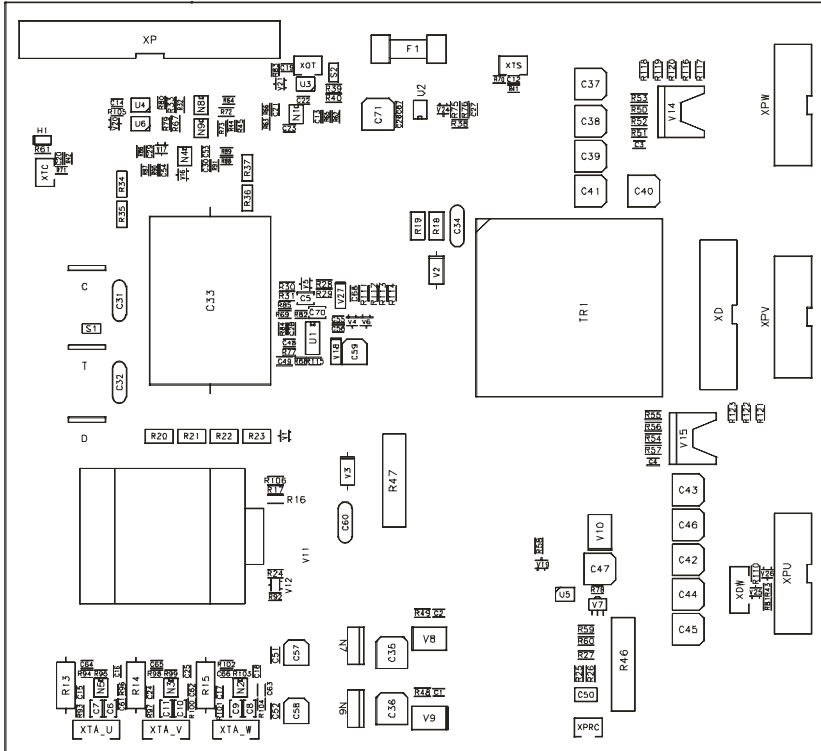


Рисунок 5.2.1.5: Силовые платы PV33-5-.. (Типоразмеры 3075... 3200).



### 5.2.2 Назначение силовых клемм. Сечение кабеля.

Таблица 5.2.2.1: Силовые клеммы приводов от 0,75 до 20 лс

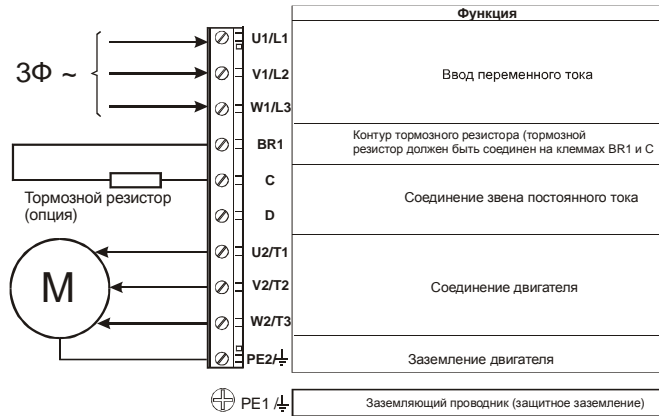
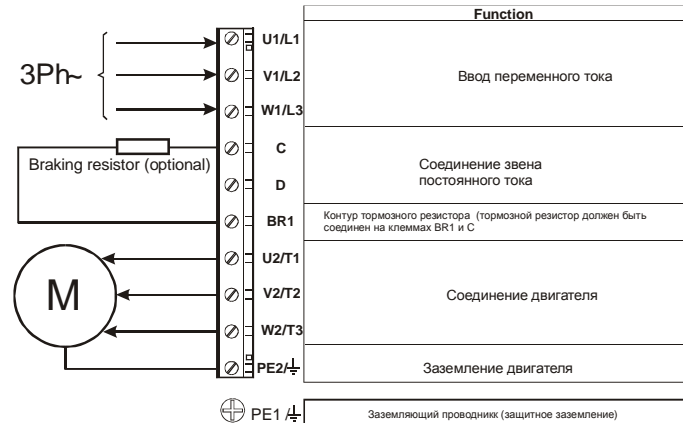


Таблица 5.2.2.2: Силовые клеммы приводов от 25 до 200 лс.



#### Размещение силовых клемм

**Типоразмеры 3F75... 3020:** Доступ к клеммам обеспечивается после снятия крышки и пластины безопасности кабельного ввода/вывода (см. Раздел 5.1, “Доступ к разъемам”). Все силовые клеммы расположены на силовой плате PV33..., показанной в предыдущем разделе. Сама клеммная панель является съёмным разъемом.

**Типоразмеры 3025... 3200:** Доступ к клеммам обеспечивается после снятия крышки (см. Раздел 5.1).

#### Максимальное сечение кабеля для клемм U1, V1, W1, U2, V2, W2, C, D, PE

Подключение ввода переменного тока проводится к открытым зажимам, при подключении проводников к силовым клеммам необходимо учитывать следующие ограничения:

Таблица 5.2.2.3: Максимальное сечение кабеля для силовых клемм

Тип		3F75	3001	3002	3003	3005	3007	3010	3015	3020	3025	3030	
Клеммы U1, V1, W1, U2, V2, W2, C, D	AWG	14			12		10		8		6		
	MM <sup>2</sup>	2			4		4		8		10		
Момент затяжки	Нм	От 0,5 до 0,6						От 1,2 до 1,5			2		3
Клеммы BR1	AWG	14			12		10		8		6		10
	MM <sup>2</sup>	2			4		4		8		10		6
Момент затяжки	Нм	От 0,5 до 0,6						От 1,2 до 1,5			0,9		1,6
Клеммы PE1 и PE2	AWG	14			12		10		8		6		6
	MM <sup>2</sup>	2			4		4		8		10		16
Момент затяжки	Нм	От 0,5 до 0,6						От 1,2 до 1,5			2		3
Тип		3040	3050	3060	3075	3100	3125	3150	3200				
Клеммы U1, V1, W1, U2, V2, W2, C, D	AWG	2		1/0	2/0	4/0	300*		350*	4xAWG 2			
	MM <sup>2</sup>	35		50	70	95	150		185	4x35			
Момент затяжки	Нм	4			12			От 10 до 30					
Клеммы BR1	AWG	8	6	Клеммы отсутствуют									
	MM <sup>2</sup>	10	16										
Момент затяжки	Нм	1,6	3										
Клеммы PE1 и PE2	AWG	6		2									
	MM <sup>2</sup>	16		50									
Момент затяжки	Нм	3		4									
Тип		3250	3300	3350	3400	3450	3500	3600	3700	3800			
Макс. размер кабеля		Два 350 MCM		Три 350 MCM			Монтаж через шину: нет ограничений по размеру провода						
	AWG												
Момент затяжки	Нм												

\* = kcmils

\*\*= вход переменного тока для монитора подсоединен к шинам магистрали и не имеет ограничений по размеру провода.

**ВНИМАНИЕ!** Заземляющий проводник кабеля двигателя может проводить ток дважды превышающий номинальный в случае ошибки заземления на силовом выходе привода AV-300i.

**ВАЖНО!** Используйте только медный провод 75°C.

## 5.3 Контур регулирования

### 5.3.1 Плата управления RV33

Рисунок 5.3.1.1: Переключатели и перемычки платы управления RV33-1

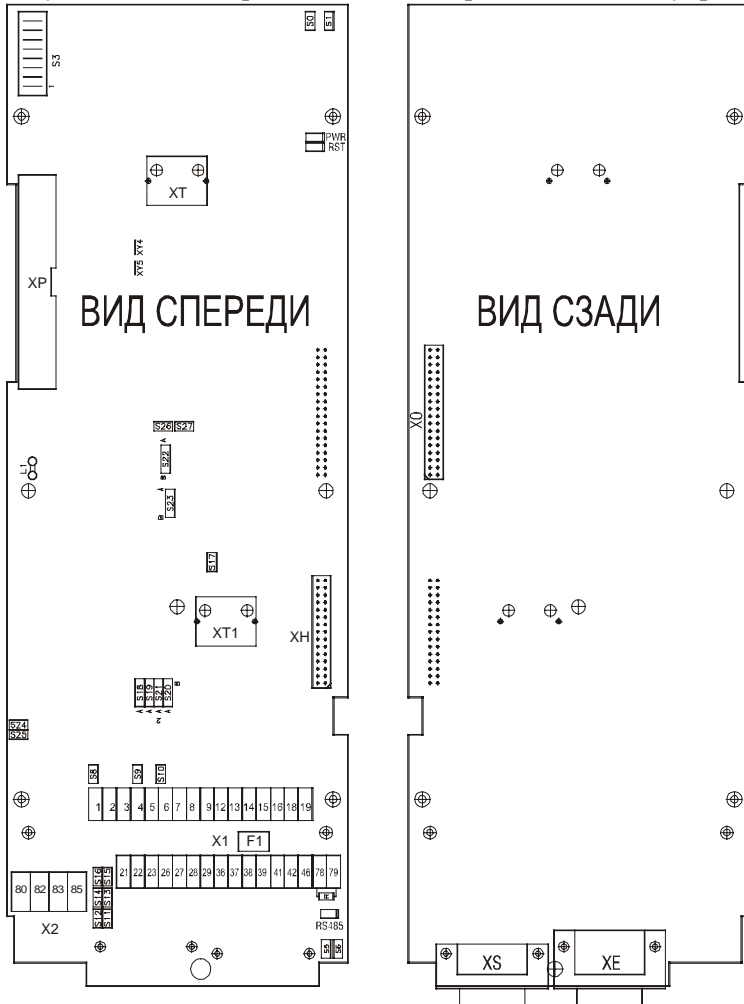


Таблица 5.3.1.1: Светодиоды индикации на плате управления

Название	Цвет	Функция
<b>RST</b>	Красн.	Диод горит при аппаратном перезапуске
<b>PWR</b>	Зелен.	Диод горит, когда подано напряжение +5V и оно имеет достаточный уровень.
<b>RS485</b>	Зелен.	Диод горит, если поддерживается интерфейс RS485.

ai4050g

Таблица 5.3.1.2: Контрольные точки платы управления RV33

Название	Функция
<b>XY4</b>	Сигнал фазного тока (U) (см. таблицу 5.3.1.4)
<b>XY5</b>	Общая точка

ai4070

Таблица 5.3.1.3: Переключатели платы управления RV33

Обозначение	Функция	Заводская уставка
S0	Уставка не должна быть изменена	Нет
S1	Уставка не должна быть изменена	Нет
S5-S6	Согласующий резистор последовательного интерфейса RS485 Есть: согласующий резистор вставлен Нет: согласующий резистор отсутствует	Есть*
S8	Настройка аналогового входа 1 (клеммы 1 и 2) Есть: 0...20мА/4...20мА Нет: 0...10В/-10В...+10В	Нет
S9	Настройка аналогового входа 2 (клеммы 3 и 4) Есть: 0...20мА/4...20мА Нет: 0...10В/-10В...+10В	Нет
S10	Настройка аналогового входа 3 (клеммы 5 и 6) Есть: 0...20мА/4...20мА Нет: 0...10В/-10В...+10В	Нет
S11 – S12 – S13 S14 – S15 – S16	Уставка энкодера** Есть: синусоидальный энкодер типа SE или SEHC Нет: цифровой энкодер типа DE или DEHC	Нет
S17	Контроль канала С цифрового энкодера Есть: контроль канала С Нет: контроль канала С отключен (необходимо для простых, недифференциальных каналов)	Нет
S18 – S19 S20 – S21	Уставка энкодера Пол. А: цифровой DEHC энкодер Пол. В: синусоидальный SEHC энкодер	В
S22 – S23	Разрешение на использование аналогового входа 3 (вместо энкодера SEHC) Пол. А: если используется энкодер SEHC Пол. В: разрешение на использование аналогового входа 3	В
S24	Переключатель предназначенная для разъединения 0В (от 24В) от земли Есть: 0В соединены на землю Нет: 0В отсоединены от земли	Есть
S25	Переключатель предназначенный для разъединения 0В (секции управления) от земли Есть: 0В соединены на землю Нет: 0В отсоединены от земли	Есть
S26 – S27	Для внутреннего пользования	Есть

(\*) при многоточечном соединении переключатель должен быть установлен только на последней точке последовательной линии связи

(\*\*) переключатели в комплекте EAM\_1618 поставляются вместе с приводом.

**ВНИМАНИЕ!** Чтобы выбрать типоразмер привода для запасной платы управления, внимательно прочитайте инструкцию прилагаемую к запасной плате

Таблица 5.3.1.4: Отношение Ампер/Вольт на токовых контрольных точках XY4/XY5

Типоразмер привода	Коэффициент передачи датчика Холла / (N оборотов x номинал нагрузочного резистора(Ом) x коэффициент усиления)	
<b>3F75</b>	500 / (1 x 154 x 1) = 3.24	<b>3040</b> 1000 / (1 x 10 x 1) = 100
<b>3001</b>	500 / (1 x 95.3 x 1) = 5.25	<b>3050</b> 2000 / (1 x 15.8 x 1) = 126.58
<b>3002</b>	500 / (1 x 66.5 x 1) = 7.5	<b>3060</b> 2000 / (1 x 13 x 1) = 153.85
<b>3003</b>	500 / (1 x 49.9 x 1) = 10.02	<b>3075</b> 2000 / (1 x 11 x 1) = 181.82
<b>3005</b>	1000 / (1 x 78.7 x 1) = 12.7	<b>3100</b> 2000 / (1 x 7.87 x 1) = 254.13
<b>3007</b>	1000 / (1 x 59 x 1) = 16.95	<b>3125</b> 2000 / (1 x 7.87 x 1) = 254.13
<b>3010</b>	1000 / (1 x 42.2 x 1) = 23.7	<b>3150</b> 2000 / (1 x 5.9 x 1) = 338.98
<b>3015</b>	2000 / (1 x 60.4 x 1) = 9:01	<b>3200</b> 4000 / (1 x 9.31 x 1) = 429.65
<b>3020</b>	2000 / (1 x 45.3 x 1) = 46.2	<b>3250</b> 469.39
<b>3025</b>	1000 / (1 x 15.8 x 1) = 63.29	<b>3300-3450</b> 751.02
<b>3030</b>	1000 / (1 x 13 x 1) = 76.92	<b>3500-3800</b> 1408.16

ai54122

Пример1: типоразмер 3001, 1В= 5,25А (пиковый ток), Amps rms = Amps peak x 2^(1/2)

Пример2: шунт 500А: 1 вольт/[(0,1 вольт/500Ампер) x 10,6522 коэффициент] = 469,39 А, в этом случае: 1 вольт = 469,39Ампер.

### 5.3.2 Клеммы модуля регулирования

Таблица 5.3.2.1: Раскладка клеммной панели

Шина X1		Функция	max		
	1	Аналоговый вход 1 Программно конфигурируемый аналоговый дифференциальный вход; сигнал клемма 1 Общая точка: клемма 2; значение по умолчанию: Ramp ref (Задание темпа 1)	±10В 0.25mA (20mA на вводе по токовой петле)		
	2				
	3	Аналоговый вход 2 Программно конфигурируемый аналоговый дифференциальный вход; сигнал клемма 3 Общая точка: клемма 4; значение по умолчанию: отсутствует			
	4				
	5	Аналоговый вход 3 Программно конфигурируемый аналоговый дифференциальный вход; сигнал клемма 5 Общая точка: клемма 6; значение по умолчанию: отсутствует(1)			
	6				
	7	+10В	Опорное напряжение +10В; общая точка: клемма 9	+10В/10mA	
	8	-10В	Опорное напряжение -10В; общая точка: клемма 9	-10В/10mA	
	9	0В	Внутренние 0В и общая точка для +/-10В	-	
		12	Цифровой вход 0	Разрешение работы; активный - высокий уровень; одновременно может действовать как программируемый вход (Значение по умолчанию: отсутствует)	+30В
13		Цифровой вход 1	Программируемый вход, значение по умолчанию: Пуск/Stop	3.2mA @ 15В	
14		Цифровой вход 2	Программируемые входы, значение по умолчанию отсутствует	5mA @ 24В	
15		Цифровой вход 3		6.4mA @ 30В	
16		Общая клемма цифров. Вх/вых	Общая точка цифровых выходов и входов, клеммы 12-15, 36-39, 41-42	-	
18		0 В 24	Общая точка для источника питания 24В, клемма 19	-	
19		+24В Выход	Выход источника питания 24В, общая точка: клеммы 18,27 или 28.	+22...28В 120mA @ 24В	
		21	Аналоговый выход 1	Программируемый аналоговый выход; значение по умолчанию: отсутствует	±10В/5mA
		22	0В	Внутренние 0В и общая точка для клемм 21 и 23	-
		23	Аналоговый выход 2	Программируемый аналоговый выход; значение по умолчанию: отсутствует	±10В/5mA
	26	Выход команды торм. блока	Управляющий сигнал тормозного блока BU-32(вект. Управл.); Общая точка: клемма 27	+28В/15mA	
	27	0 В 24	Общая точка управляющего сигнала BU-32, клемма 26	-	
	28	Резерв		-	
	29	Резерв		-	
	36	Цифровой вход 1	Программируемые цифровые выходы; значение по умолчанию: отсутствует	+30В	
	37	Цифровой вход 2		3.2mA @ 15В	
	38	Цифровой вход 3		5mA @ 24В	
39	Цифровой вход 4	6.4mA @ 30В			
41	Цифровой выход 2	Программируемые цифровые выходы; значение по умолчанию: отсутствует	+30В/40mA		
42	Цифровой выход 3				
46	Питание цифровых выходов	Ввод питания для цифровых выходов клемм 41-42; общая точка: клемма 16	+30В/80mA		
78	РТС двигателя	Датчик перегрева двигателя РТС (ограничивающий резистор 1 кОм, если используется)	1.5mA		
79					
	Шина X2		Макс. Значения		
	80	Цифровой релейный выход 0	Сухой релейный контакт, программируемый выход; значение по умолчанию: Привод в норме(замкнут)	250В AC 1 А	
	82	Цифровой релейный выход 1	Сухой релейный контакт, программируемый выход; значение по умолчанию: Скорость=0(замкнут)	250В AC 1 А	
	83				
85					

### Максимальное сечение кабеля клемм управления

Таблица 5.3.2.2: Максимальное сечение проводов на клеммной модуль регулирования

Клеммы	Максимальное сечение кабеля			Момент закрутки (Nm)
	мм <sup>2</sup>		AWG	
	гибкий	Многожильный		
1 – 79	0,14 – 1,5	0,14 – 1,5	28 – 16	0,4
80 – 85	0,14 – 1,5	0,14 – 1,5	28 – 16	0,4

А44090

Рекомендуется использовать прямую отвертку 75x2,5x0,4 мм. Снимите изоляцию с концов кабеля на 6,5 мм.

**ВАЖНО!** Каждая клемма предназначена для монтажа одного провода. Последовательное подключение и монтаж нескольких проводов к одной клемме лучше производить на выведенной клеммной панели.

### Максимальная длина кабеля

Таблица 5.3.2.3: Максимальная длина кабеля цепей управления

Сечение кабеля	[мм <sup>2</sup> ]	0,22	0,5	0,75	1	1,5
Макс. длина	м [футы]	27 [88]	62 [203]	93 [305]	125 [410]	150 [492]

avy3130

### Потенциалы контура управления

Потенциалы контура регулирования (соответствуют 24В и ±10В) изолированы друг от друга и могут быть отсоединены от земли с помощью переключек. Соединения каждого потенциала показаны на рисунке 5.3.1.2.

Аналоговые входы представляют собой дифференциальные усилители.

Дискретные входы гальванически развязаны с цепями управления. У дискретных входов (клеммы с 12 по 15 и с 36 по 39) и дискретных выходов одна общая точка – клемма 16.

Аналоговые выходы представляют собой недифференциальные усилители и имеют общую точку – клемму 22.

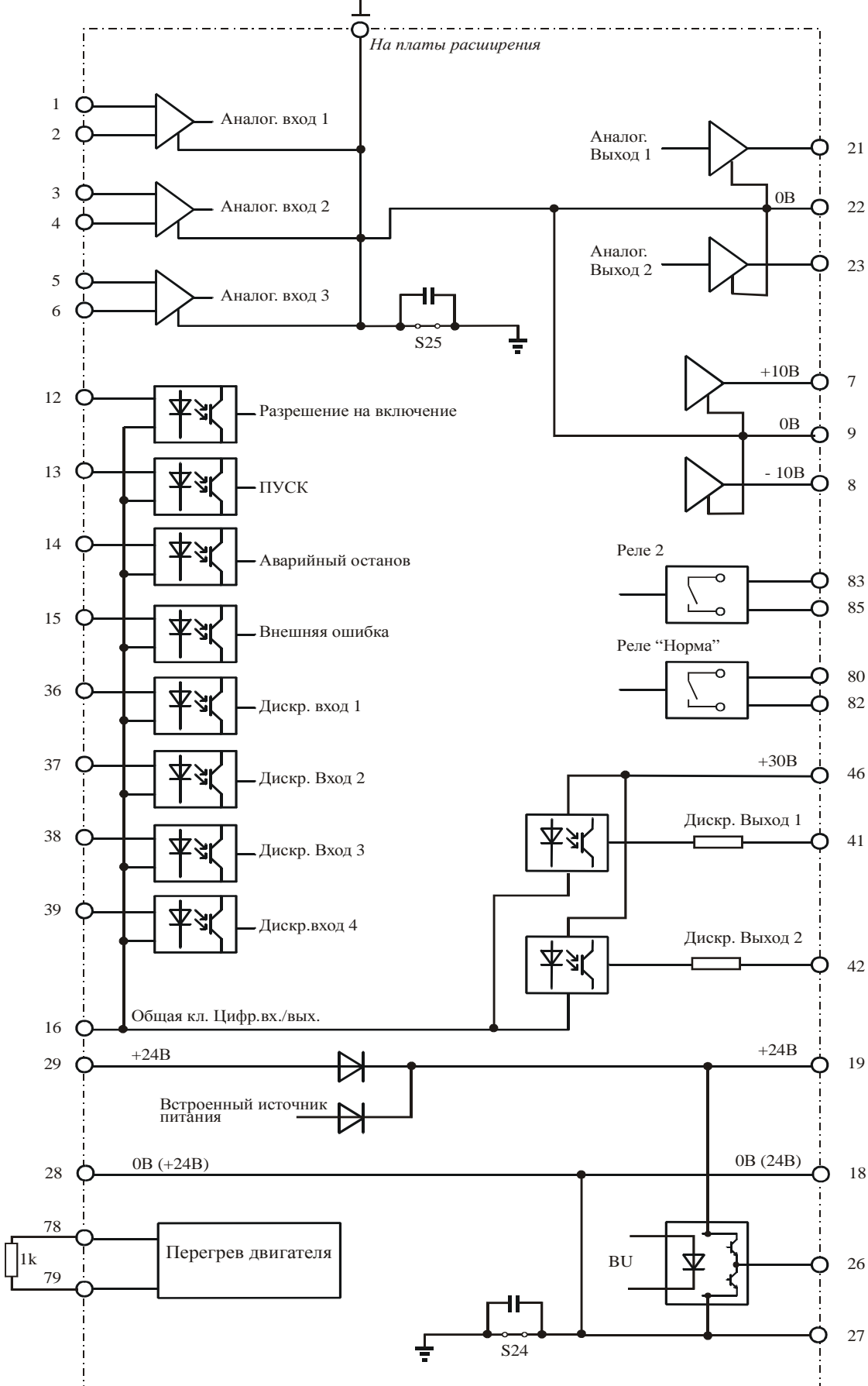
Аналоговые выходы и общая точка ±10В имеют один потенциал (между клеммами 22 и 9).

Дискретные входы гальванически развязаны с цепью управления. У клемм 41 и 42 общая точка – клемма 16 и общее питание – клемма 46.

Для того, чтобы снизить взаимовлияния входных/выходных сигналов, рекомендуется не снимать переключки заземления S24 и S25.

Управляющий сигнал тормозного блока имеет общую точку (клемма 27), соединенную с общей точкой +24В (клемма 18).

Рисунок 5.3.1.2: Потенциалы контура управления



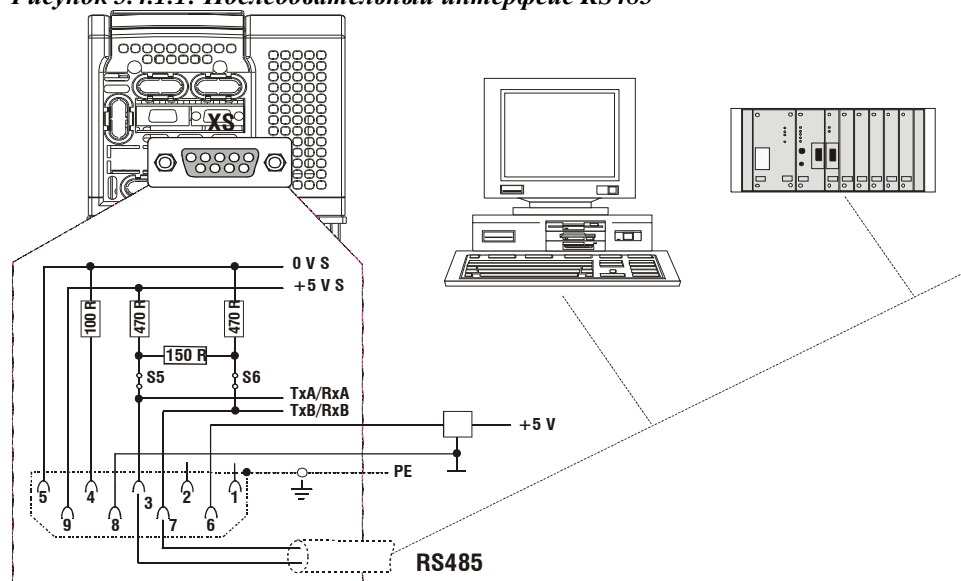


## 5.4 Последовательный интерфейс

### 5.4.1 Описание последовательного интерфейса

Последовательный интерфейс RS485 позволяет осуществлять обмен данными по токовой петле, состоящей из витой пары с общим экраном. Максимальное расстояние надежной передачи данных 1200м (3936 футов) со скоростью передачи 9,6 КБод. Передача осуществляется с помощью дифференциального сигнала. RS485 поддерживает шинное соединение в полудуплексном режиме, это означает, что передача и прием данных осуществляются последовательно. До 31 привода AV-300i (выбор из 128 адресов) могут быть связаны в сеть по RS485. Установка адреса производится в параметре *Device address*, (меню “COMMUNICATION / RS485 config.”).

Рисунок 5.4.1.1: Последовательный интерфейс RS485



RS485 присоединяется к приводу AV-300i через 9-пиновый SUB-D разъем (XS) на плате управления. Связь может производиться с использованием гальванической развязки или без нее: при использовании гальванической развязки требуется внешний источник питания (+5V). Связь без гальванической развязки рекомендуется только при кратковременном соединении с одним приводом. Дифференциальный сигнал передается контактами PIN 3 (TxA/RxA) и PIN 7 (TxB/RxB). Во избежание отражения сигналов, к физическому началу и концу шины RS 485 должен быть присоединен согласующий резистор шины. Согласующий резистор в приводах серии AV-300i подсоединяется через перемычки S5 и S6. Это позволяет осуществить прямое соединение с контроллером или компьютером.

**ВАЖНО !** Убедитесь в том, что только первый и последний узлы шины RS485 имеют согласующие резисторы (вставлены перемычки S5 и S6). В других случаях (внутри линии) перемычки S5 и S6 не должны устанавливаться.

Соединение «точка-точка» можно осуществить через опциональный интерфейс “СТТ”, при этом не требуется установка перемычек.

При многоузловом соединении (два или больше приводов) использование внешнего источника питания становится необходимым (контакт 5 – 0В и контакт 9 – +5В). Контакты 6 и 8 зарезервированы для использования со служебной платой интерфейса.

При подсоединении последовательного интерфейса убедитесь в том, что:

- используется экранированный кабель
- силовые кабели и кабели управления контакторами и реле проложены отдельно.

### 5.4.2 Описание разъема последовательного интерфейса RS485

Таблица 5.4.2.1: Назначение контактов разъема XS последовательного интерфейса RS485

Название	Функция	I/Q	Сигналы
<b>PIN 1</b>	Внутреннего пользования	-	-
<b>PIN 2</b>	Внутреннего пользования	-	-
<b>PIN 3</b>	RxA/TxA	I/Q	RS485
<b>PIN 4</b>	Внутреннего пользования	-	-
<b>PIN 5</b>	0V (земля для 5В)	-	Питание
<b>PIN 6</b>	Внутреннего пользования	-	-
<b>PIN 7</b>	RxB/TxB	I/Q	RS 485
<b>PIN 8</b>	Внутреннего пользования	-	-
<b>PIN 9</b>	+5 В	-	Питание

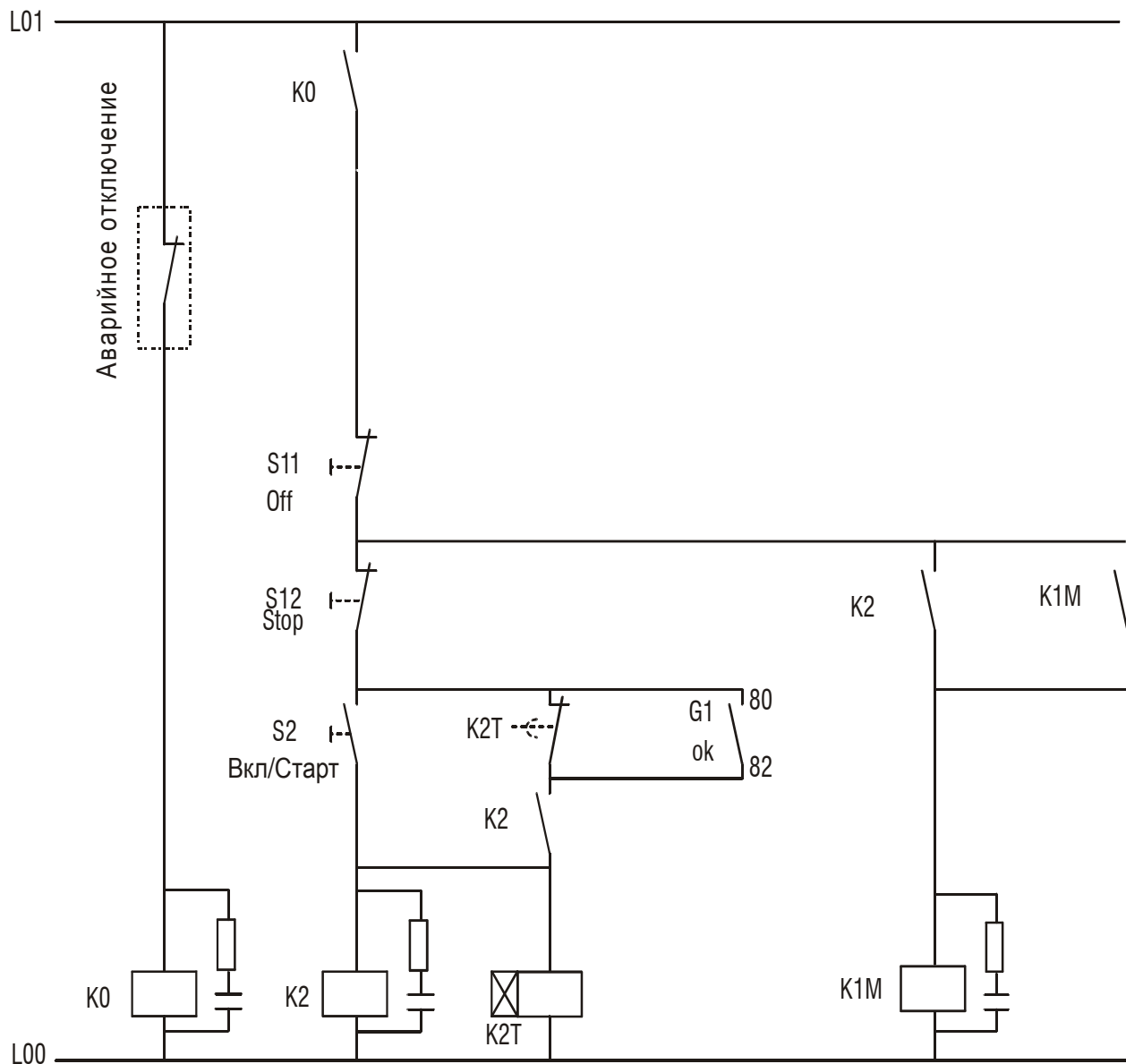
ai4110

I = Input; Q = Output.

## 5.5 Обычная схема соединений

### 5.5.1 Схема соединения AV-300i

Рисунок 5.5.1.1: Пример релейной логики с использованием команды *Term strstp* и контактора



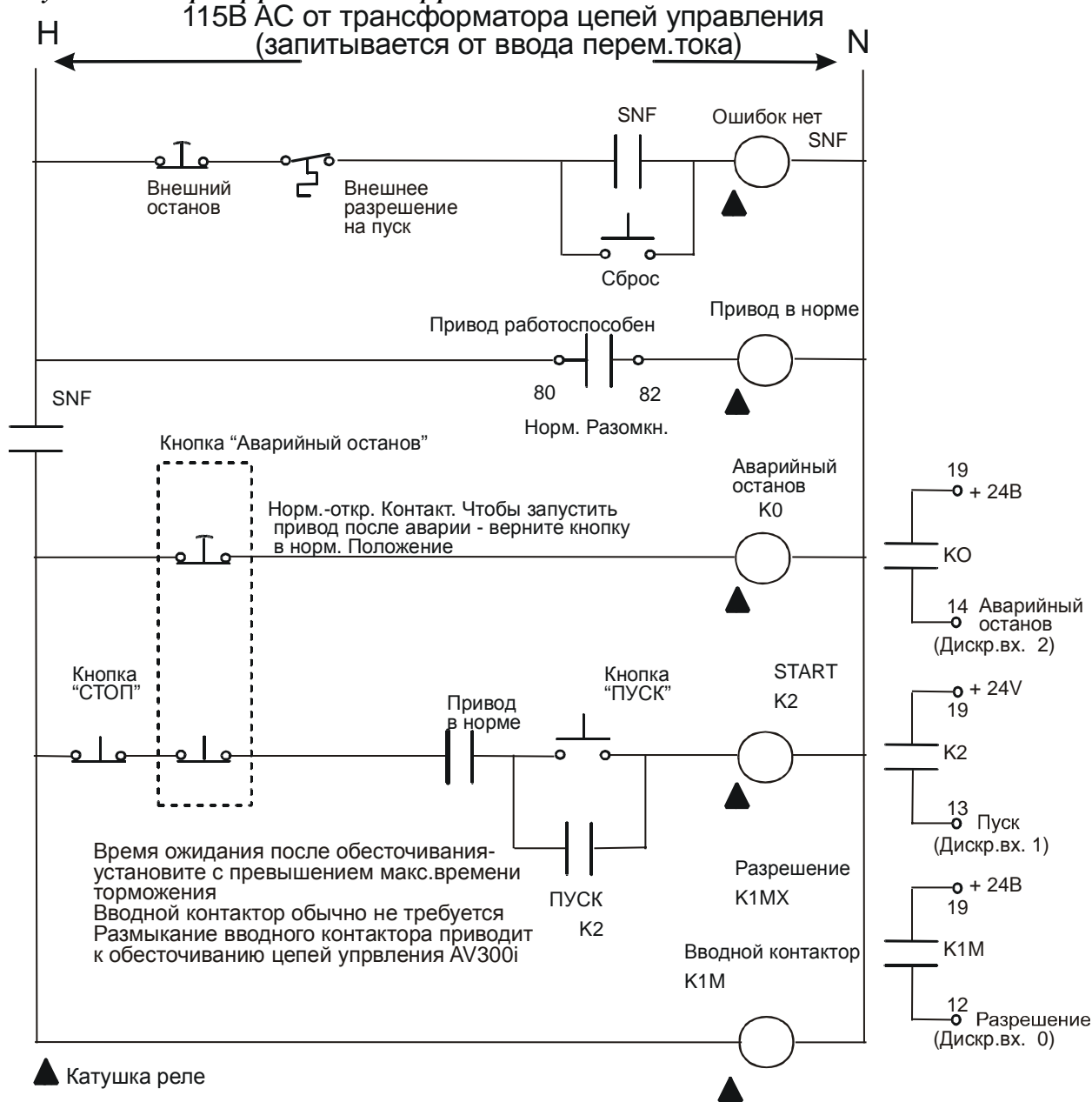
Аварийное отключение Вкл /Выкл  
Пуск/Стоп  
**ВАЖНО!**

$t = 1\text{ с}$

Главный контактор

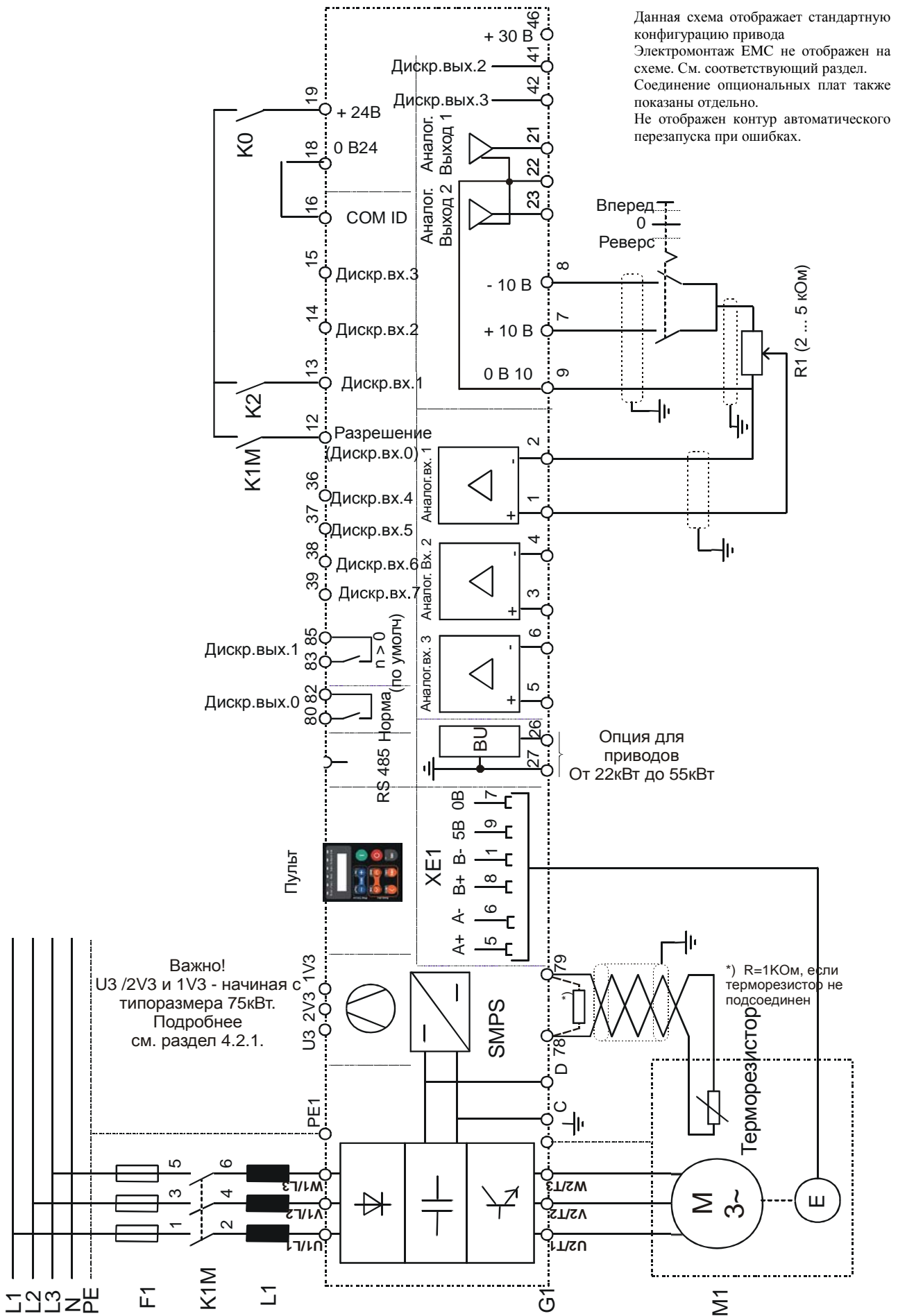
Для данного контура регулирования **Digital output 0 Src** должен быть сконфигурирован как “Привод в норме” (Заводская уставка). Схема соединения приведенная на рисунке 5.5.1.1 (последовательность управления) действует только когда конфигурация дискретного входа 1 установлена следующим образом: **TermStrStp src = DI 1 monitor**.

Рисунок 5.5.1.2: Пример релейного интерфейса



- 1 Сигнал ENABLE (разрешения на пуск) должен оставаться поданным во время Останова или Аварийного останова, чтобы привод тормозил по заданной кривой. Сигнал ENABLE может быть снят после достижения нулевой скорости.
- 2 Сигнал ENABLE должен быть деактивирован для включения привода и для сброса ошибки или аварии.
- 3 Для команды FAST STOP необходимо установить: *FastStop src* = DI 2 monitor
- 4 Для команды STOP необходимо установить: *TermStrStp src* = DI 1 monitor
- 5 Открытие входа вызовет отмеченную реакцию привода.

***Рисунок 5.5.1.3: Типовое подключение***



Данная схема отображает стандартную конфигурацию привода  
Электромонтаж EMC не отображен на схеме. См. соответствующий раздел.  
Соединение опциональных плат также показаны отдельно.  
Не отображен контур автоматического перезапуска при ошибках.

## 5.6 Защита цепей

### 5.6.1 Внешние предохранители силового контура

Привод необходимо защитить предохранителями на вводе переменного тока. Для выбора предохранителей используйте таблицу 5.6.1.1.

**ВАЖНО!** Если клеммы звена постоянного тока (С и D) соединены с внешними устройствами, полупроводниковые предохранители должны быть предусмотрены на каждом соединении постоянного тока. Например, в случаях:

- присоединения внешнего тормозного блока (BU...)
- соединения звеньев постоянного тока нескольких преобразователей
- присоединения внешних конденсаторов

В таблице 5.6.1.1. показано, насколько увеличиться срок службы конденсаторов постоянного тока после подсоединение трехфазной индуктивности на вводе переменного тока.

Таблица 5.6.1.1: Типы внешних предохранителя для ввода переменного тока

F1 – Тип предохранителя								
Типоразмер привода	Соединение без 3-фазного реактора на вводе переменного тока				Соединение с трехфазным реактором на вводе переменного тока			
	Срок службы конденсаторов звена постоянного тока [ч]	Европа	США		Срок службы конденсаторов звена постоянного тока [ч]	Европа	США	
3F75	25000	GRD2/10 или Z14GR10	A70P10	FWP10	50000	GRD2/10 или Z14GR10	A70P10	FWP10
3001					50000			
3002	25000	GRD2/16 или Z14GR16	A70P20	FWP20	50000	GRD2/10 или Z14GR10	A70P10	FWP10
3003					10000			
3005	25000	GRD2/20 или Z14GR20	A70P20	FWP20	50000	GRD2/16 или Z14GR16	A70P20	FWP20
3007	25000	GRD2/25 или Z14GR25	A70P25	FWP25	50000	GRD2/20 или Z14GR20	A70P20	FWP20
3010	10000	GRD3/35 или Z22GR40	A70P35	FWP35	50000	GRD2/25 или Z14GR25	A70P25	FWP25
3015	25000	GRD3/50 или Z22GR40	A70P40	FWP40	50000	GRD3/35 или Z22GR40	A70P35	FWP35
3020	10000	GRD3/50 или Z22GR50	A70P40	FWP50	50000	GRD3/50 или Z22GR50	A70P40	FWP40
3025	10000	Для этих типоразмеров установка внешнего реактора обязательна, если полное сопротивление ввода переменного тока равно или меньше 1%			25000	GRD3/50 или Z22GR50	A70P50	FWP50
3030	10000				25000	S00üf1/80/80A/660V или Z22gR80	A70P80	FWP80
3040	10000				25000	S00üf1/80/100A/660V или M00üf01/100A/660V	A70P100	FWP100
3050	10000				25000	S00üf1/80/160A/660V или M00üf01/160A/660V	A70P175	FWP175
3060	10000				25000	M00üf01/160A/660V		
3075	10000				25000	S1üf1/110/250A/660V или M1üf1/250A/660V	A70P300	FWP300
3100	10000				25000			
3125	10000				25000	S2üf1/110/400A/660V или M2üf1/400A/660V	A70P400	FWP400
3150	10000				25000			
3200	10000				25000			

ai4120

Типоразмер	3250	3300	3350	3400	3450	3500	3600	3700	3800
Значения	700V,630A	700B,1000A				700V, 800A, два параллельно установленных			
Тип Ferraz	A070URD33LI0630			A070URD33LI0630			A070URD33LI0800		
Тип Bussman	170M6710			170M6714					

Произв-ли предохранителей:

Тип GRD2... (E27), GRD3... (E33), M...(ножевые),

Z14... 14 x 51 мм, Z22... 22 x 58 мм

A70...

FWP..., 170M...

Jean Müller, Eltville

Ferraz

Bussmann

**ВАЖНО!** Технические сведения о предохранителях, в т.ч. размеры, вес, рассеивание тепла, дополнительные контакты приведены в прилагаемых к ним спецификациях.

**ВАЖНО!** Используйте указанные предохранители или аналоги, сертифицированные CSA.

### 5.6.2 Вводные контакторы переменного тока

Таблица 5.6.2.1: К1М – вводные контакторы переменного тока

Типоразмер AV-300i	Лс	Без дросселя		Без дросселя		Тип контактора переменного тока*
		Входной ток 400В АС (А)	Входной ток 460В АС (А)	Входной ток 400В АС (А)	Входной ток 460В АС (А)	
3F75	0,75	3,9	3,4	1,9	1,7	MC0A310AT3
3001	1	4,8	4,2	3,3	2,9	
3002	2	-	-	4,5	3,9	
3002	2	7,4	6,4	-	-	
3003	3	-	-	-	5,4	
3003	3	8,9	7,7	6,2	-	
3005	5	-	10,4	7,9	6,9	MC1A310AT3
3005	5	12	-	-	-	CL02A311TJ
3007	6	16,9	14,7	10,7	9,3	
3010	10	24,2	21	15,9	14	
3015	15	30,3	18	20,4	21	
3020	20	-	25	28,2	27	
3020	20	39,8	-	-	-	
3025	30			39	36	CL25A310TJ
3030	40			57	50	CL45A310TJ
3040	50			74	62	CL06A311MJ
3050	60			-	74	
3050	60			91	-	CL25A310TJ
3060	75			106	90	CL08A311MJ
3075	100			137	112	CL09A311MJ
3100	125			172	146	CK08BE311J
3125	150			218	166	
3150	150			247	198	
3200	200			296	256	CK09BE311J

Da462

\*P/Ns перечислены для серий мини-контакторов GE ED&C C2000 и контакторов IEC со следующими опциями: 3 НО контактами, FVNR, катушкой переменного тока 110/115 В 50/60 Гц, винтовыми клеммами и 1 НО дополнительным контактом; экранирование катушки рекомендуется.

Информацию по другим напряжениям катушек, более полной информации для заказа, а также других опциях контакторов см. GER 1260, по мини-контакторам: GEN 5475, GEN5931 и по контакторам GEN 5932 IEC: GEN6223.

Контакторы отобраны по оценке АС-1 и по кратковременной оценке 1 мин. (10 мин. восстановление)

**ВАЖНО!** Технические сведения о контакторах, в т.ч. размеры, вес, рассеивание тепла, дополнительные контакты приведены в прилагаемых к ним спецификациях.



### 5.6.3 Внешние предохранители силового контура по вводу постоянного тока

Следующие предохранители нужно использовать, когда рекуперирующий преобразователь RS-300 Line Regen подключен к приводу через общую шину постоянного тока; (см. Руководство по RS-300). Эта таблица предназначена только для преобразователя RS-300 Line Regen.

Таблица 5.6.3.1: Тип внешних предохранителей для ввода постоянного тока

Типоразмер привода	Тип предохранителей		
	Европа	США	
3F75	Z14GR6	A70P10	FWP10A14F
3001	Z14GR10	A70P10	FWP10A14F
3002			
3003	Z14GR16	A70P20-1	FWP20A14F
3005			
3007	Z14GR20	A70P20-1	FWP20A14F
3010	Z14GR30	A70P30-1	FWP30A14F
3015	Z14GR40	A70P40-4	FWP40B
3020	Z22GR63	A70P60-4	FWP60B
3025	S00üF1/80/80A/660V	A70P80	FWP80
3030	S00üF1/80/100A/660V	A70P100	FWP100
3040	S00üF1/80/125A/660V	A70P150	FWP150
3050	S00üF1/80/160A/660V	A70P175	FWP175
3060	S00üF1/80/200A/660V	A70P200	FWP200
3075	S1üF1/110/250A/660V	A70P250	FWP250
3100	S1üF1/110/315A/660V	A70P350	FWP350
3125	S2üF1/110/400A/660V	A70P400	FWP400
3150	S1üF1/110/500A/660V	A70P500	FWP500
3200	S1üF1/110/500A/660V	A70P500	FWP500

ai4140

Привод	Заказной номер GE	Характеристики	
3250	A130URD73LI0700	700A	1300B
3300...3450	A100URD73LI1000	1000A	1000B
3500...3800	A110URD72LI0800	800 A/1100V 2 в параллель	

Произв-ли предохранителей: Type Z14..., Z22, S00 ..., S1...  
A70...  
FWP...  
Jean Müller, Eltville  
Ferraz  
Bussmann

**ВАЖНО!**

Технические сведения о предохранителях, в т.ч. размеры, вес, рассеивание тепла, дополнительные контакты приведены в прилагаемых к ним спецификациях.

**ВАЖНО!**

Если к клеммам звена постоянного тока подсоединены внешние блоки, отдельные полупроводниковые предохранители с соответствующими номиналами (DC) должны быть предусмотрены для каждого внешнего устройства.

## 5.6.4 Внутренние предохранители

Таблица 5.6.4.1: Внутренние предохранители

Типоразмер привода	Наименование	Защита	Предохранитель (характеристики)	Месторасположение:
3025... 3200	F1	+24В	2А быстродейств. 5x20 мм (Bussmann: SF523220 или Schurter: FSF0034.1519 или Littlefuse: 217002)	Силовая плата PV33-4-"D" и выше
				Силовая плата PV33-5-"B" и выше
3F75... 3200	F1	+24В	Съемный (resettable) предохранитель	Плата управления RV33-1С и выше
3075... 3150	F3	Трансф. вентиляторов	2,5А 6,3x32 (Bussmann: MDL 2.5, Gould Shawmut: GDL1-1/2, Siba: 70 059 76.2,5, Schurter: 0034.5233)	Нижняя крышка (со стороны силовых клемм)
3250... 3800	FU1 *	Ввод пост. Тока *	Специальный, 2А, 660В	Плата AVIF
	FU2	+24В	2AG, 2А, 250В	Плата AVIF
	FU1	Ввод пост. Тока*	Специальный, 2А, 660В	Плата AVFS
	FU2	+24В	3AG, 2,5А, 250В	Плата AVFS

ai4145

\*Не заменяйте этот предохранитель. Если он «сгорел», значит, поврежден источник питания.

## 5.7 Дроссели/фильтры

**ВАЖНО!** Для ограничения тока привода на ввод переменного тока должна присоединяться трехфазная индуктивность. Необходимая индуктивность может быть обеспечена вводным дросселем переменного тока или вводным трансформатором.

### 5.7.1 Входные дроссели переменного тока

Таблица 5.7.1.1: Трехфазные входные дроссели переменного тока (типоразмеры с 3F75 по 3200)

Типоразмер	Трехфазные дроссели				
	Индуктивность фидера [мН]	Номинальный ток [А]	Ток насыщения [А]	Частота [Гц]	Референс GE
3F75	6.1	2.5	5	50/60	37G00201
3001	3.69	3.7	7.4	50/60	37G00201
3002	2.71	5.5	11	50/60	37G00402
3003	2.3	6.7	14	50/60	37G00402
3005	1.63	8.7	18	50/60	37G00802
3007	1.29	11.8	24.5	50/60	37G01202
3010	0.89	17.4	36.5	50/60	37G01802
3015	0.68	22.4	46.5	50/60	37G02502
3020	0.51	30	61	50/60	37G03502
3025	0.35	41	83	50/60	37G03502
3030	0.24	58	120	50/60	37G04502
3040	0.18	71	145	50/60	37G05502
3050	0.13	102	212	50/60	37G08002
3060	0.13	102	212	50/60	37G08002
3075	0.148	173	350	50/60	37G10002
3100	0.148	173	350	50/60	37G13002
3125	0.085	297	600	50/60	37G16002
3150	0.085	297	600	50/60	37G20002
3200	0.085	297	600	50/60	37G25002

ai4150

Использование входного дросселя настоятельно рекомендуется для приводов всех типоразмеров, т.к. при их использовании:

- увеличивается срок службы конденсаторов звена постоянного тока и надежность входного выпрямителя.
- снижаются искажение гармоники в цепи питания переменного тока
- снижаются проблемы из-за низкого полного сопротивления цепи питания переменного тока ( $\leq 1\%$ ).

**ВАЖНО!** Номинальные параметры дросселей (реакторов) основаны на номинальных токах общепромышленных двигателей, см. таблицу 3.3.4.1 в разделе 3.3.4, “Вывод переменного тока”. Номера моделей реакторов соответствуют номенклатуре GE Transmission, Distribution, & Industrial Systems.

Таблица 5.7.1.2: Трехфазные входные дроссели переменного тока (типоразмеры с 250 по 800Лс)

**Частота 60 Гц, полное сопротивление 3%**

Лс	250	300 350 400 450	500 600 700 800
Индуктивность	0,046mH	0,029mH	0,018mH
Номинальный ток	455 ампер	753 ампер	1255 ампер
Ток насыщения	>250% номинального	>250% номинального	>250% номинального
Референс GE	277A8483P1	277A8483P3	277A8483P5
Референс Trencor	TR-17257	TR-17258	TR-17334

**Частота 50 Гц, полное сопротивление 4%, 60 Гц, полное сопротивление 5%**

Лс	250	300 350 400 450	500 600 700 800
Индуктивность	0,008mH	0,050mH	0,029mH
Номинальный ток	455 ампер	753 ампер	1255 ампер
Ток насыщения	>250% номинального	>250% номинального	>250% номинального
Референс GE	277A8483P2	277A8483P4	277A8483P6
Референс Trencor	TR-17332	TR-17333	TR-17335

**Частота 50 Гц, полное сопротивление 5%**

Лс	250	300 350 400 450	500 600 700 800
Индуктивность	0,099mH	0,056mH	0,034mH
Номинальный ток	455 ампер	753 ампер	1255 ампер
Ток насыщения	>250% номинального	>250% номинального	>250% номинального
Референс GE	277A8483P7	277A8483P8	277A8483P9
Референс Trencor	TR-17336	TR-17337	TR-17338

Все типоразмеры AV300I имеют опцию подключения линейного реактора. В таблице 5.7.1.2. приведены все данные линейных реакторов на питающие сети 50 и 60Гц.

Общие правила выбора реактора следующие:

- 1) Если один привод подсоединен к трансформатору, и характеристики трансформатора совпадают с характеристиками привода, линейный реактор не нужен.
- 2) Если более одного привода подсоединены к одной и той же вторичной обмотке трансформатора большей мощности, то необходима минимальная индуктивность между двумя приводами для ограничения циркулирующих токов.

В таблице 5.7.1.3 приведены минимальные индуктивности между для каждого типоразмера мощных приводов на 60 и 50Гц.

Таблица 5.7.1.3: Нижний предел индуктивности для мощных приводов

Типоразмер	Минимальная индуктивность УН 60Гц	Минимальная индуктивность УН 50Гц
500... 800 Лс	32	39
300... 450 Лс	54	65
250 Лс	89	111

В таблице 5.7.1.4 приведена индуктивность стандартных трансформаторов на 60 и 50Гц.

Таблица 5.7.1.4: Стандартные характеристики индуктивности общепромышленных трансформаторов

<b>XFORMER КВА (5.75%)</b>	<b>460В, 60 ГЦ индуктивность мкГн</b>	<b>460В, 50 ГЦ индуктивность мкГн</b>	<b>XFORMER КВА (5.75%)</b>	<b>460В, 60ГЦ индуктивность мкГн</b>	<b>460В, 50 ГЦ индуктивность мкГн</b>
50	645	775	1000	32	39
100	323	387	1250	26	31
150	215	258	1500	22	26
200	161	194	1750	18	22
250	129	155	2000	16	19
300	108	129	2250	14	17
350	92	111	2500	13	15
400	81	97	2750	12	14
500	65	77	3000	11	13
600	54	65	3250	10	12
750	43	52			

Линейный реактор (таблица 5.7.1.2) нужно выбирать таким образом, чтобы его индуктивность в сумме с индуктивностью трансформатора (таблица 5.7.1.4), превышала минимально необходимое значение индуктивности, приведенное в таблице 5.7.1.3.

### 5.7.2 Выходные дроссели

Привода AV-300i могут использоваться с общепромышленными двигателями или с двигателями, специально спроектированными для работы с приводами. Специальные двигатели имеют повышенный класс изоляции, что позволяет легче переносить ШИМ-напряжение.

Следуйте примеру использования двигателей с приводом:

*Низковольтные общепромышленные двигатели*

VDE 0530: Макс. импульсное напряжение 1кВ      Макс. dV/dt 500 В/мкс  
NEMA MG1 part 30: Макс. импульсное напряжение 1кВ      Мин. время нарастания 2мкс

*Низковольтные двигатели, предназначенные для работы с инвертором*

NEMA MG1 part 31: Макс. импульсное напряжение 1,6 kV      Мин. время нарастания 0,1мкс.

Двигатели, спроектированные для частотных приводов, не требуют каких либо фильтров напряжения, поступающего с привода.

Для общепромышленных двигателей и при использовании приводов до 3010 типоразмера, особенно с длинными силовыми кабелями (обычно более 328 футов [100м]) рекомендуется установка выходного дросселя, чтобы поддержать форму напряжения в нужных границах.

Дроссель должен быть установлен как можно ближе к концу трассы кабеля со стороны двигателя.

Характеристики дросселей и заказные номера (референсы) приведены в таблице 5.7.2.1.

*Принимая во внимание дополнительные потери от ШИМ выходного напряжения, номинальный ток фильтров должен быть приблизительно на 20% выше номинального тока привода.*

Таблица 5.7.2.1: Рекомендуемые характеристики выходных дросселей

Типоразмер привода (@460 VAC)	Трехфазный дроссель			Референс Нагрузочные реакторы 5% Z
	Номинальная индуктивность [mH]	Номинальный ток [A]	Ток насыщения [A]	
3F75	1.4	9.5	20	37G00202
3001	1.4	9.5	20	37G00202
3002	1.4	9.5	20	37G00403
3003	1.4	9.5	20	37G00403
3005	0.87	16	34	37G00803
3007	0.87	16	34	37G01203
3010	0.51	27	57	37G01803
3015	0.51	27	57	37G02503
3020	0.43	32	68	37G03503
3025	0.33	42	72	37G03503
3030	0.24	58	100	37G04503
3040	0.18	76	130	37G05503
3050	0.12	110	192	37G08003
3060	0.12	110	192	37G08003
3075	0.07	180	310	37G10003
3100	0.07	180	310	37G13003
3125	0.041	310	540	37G16003
3150	0.041	310	540	37G20003
3200	0.041	310	540	37G25003

Типоразмеры	Номинальная индуктивность дросселя [mH]	Номинальный ток привода [A]	Номинальный ток дросселя [mH]	TСI референс
3250	0.041	302	360	KLR360BCB
3300-3450	0.018	315	600	KLR600BCB
3500-3800	0.012	900	950	KLR950BCB

Аи4135

**ВАЖНО!** Установка выходного дросселя приводит к падению напряжения двигателя до 5% при работе привода на номинальном токе при 50 Гц. Референсы соответствуют номенклатуре GE Transmission, Distribution, & Industrial Systems. Дроссели выдерживают перегрузку 200% в течении 3 минут.

Выход преобразователя: 460В, 150% перегрузка в течении 60с, при нагрузках с постоянным моментом. Номинальный выходной ток привода для нагрузок с переменным моментом выше номинального тока указанных выходных дросселей.

**ВАЖНО!** Номинальные токи дросселей основаны на номинальных параметрах приводов при постоянных моментах.

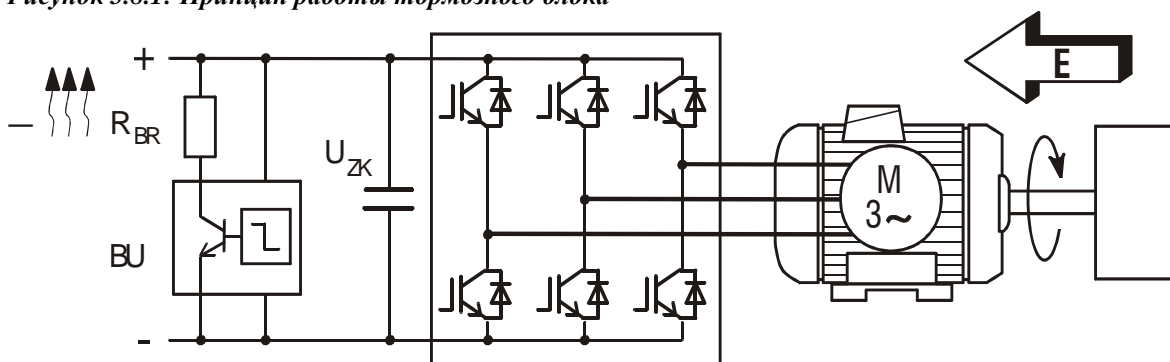
### 5.7.3 Фильтры радиопомех

Привода серии AV-300i должны оснащаться внешними фильтрами радиопомех для того чтобы уменьшить частотное воздействие на питающую сеть. Выбор фильтра зависит от типоразмера привода и условий установки. См. также “Руководство по EMC”. В названном руководстве описывается установка электромонтажного шкафа (в т.ч. соединения фильтра и реакторов, экранирование кабеля и заземление), приведенная в соответствии с директивой EMC 89/336/ЕЕС.

## 5.8 Тормозные блоки

При работе на скорости выше синхронной двигатель, подключенный к частотному регулируемому преобразователю, переходит в рекуперативный режим и возвращает энергию в звено постоянного тока. Это приводит к повышению напряжения цепи постоянного тока. Тормозные блоки (BU) применяются для предотвращения превышения напряжения до недопустимой величины. Тормозной блок подключает тормозной резистор, соединенный параллельно конденсатору в звене постоянного тока. Возвращенная энергия через тормозной резистор ( $R_{BR}$ ) преобразуется в тепло; таким образом обеспечивается быстрое торможение и ограниченное четырехквadrантное регулирование скорости двигателя.

Рисунок 5.8.1: Принцип работы тормозного блока



Типоразмеры с 3F75 по 3060 штатно имеют встроенные тормозные блоки (необходим внешний резистор).

Все стандартные привода AV-300i...могут соединяться с внешним тормозным блоком (BU-300...) через клеммы C и D.

### Типоразмеры 250... 800Лс

См. технические характеристики внешних тормозных блоков в руководстве GEI-100350.

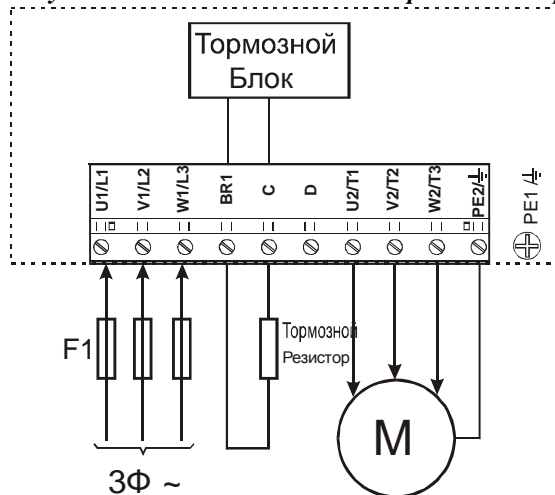
**ВАЖНО!** Если тормозной блок не находится или к клеммам C и D подсоединен внешний блок, ввод переменного тока обязательно должен быть защищен быстродействующими полупроводниковыми предохранителями! См. соответствующие инструкции.

### 5.8.1 Встроенный тормозной блок

Внешний тормозной блок необходим, но не включен в стандартную поставку. Уставки параметров см. в разделе *Тормозной блок*.

На рисунке ниже приведена конфигурация с использованием встроенного тормозного блока.

Рисунок 5.8.1.1: Соединение с встроенным тормозным блоком и внешним тормозным резистором



### 5.8.2 Внешний тормозной резистор

Таблица 5.8.2.1: Внешние стандартные резисторы для приводов 3F75... 3060

Типоразмер привода	Тип резистора	$P_{NBR}$ [кВт]	$R_{BR}$ [Ом]	$E_{BR}$ [кДж]
3F75	MRI/T600 100R	0,6	100	22
3001				
3002				
3003				
3005				
3007	MRI/T900 68R	0,9	68	33
3010				
3015	MRI/T1300 49R	1,3	49	48
3020	MRI/T2200 28R	2,2	28	82
3025	MRI/T4000 15R4	4	15,4	150
3030	MRI/T4000 11R6	4	11,6	150
3040	MRI/T4000 11R6	4	11,6	150
3050	MRI/T8000 7R7	8	7,7	220
3060	MRI/T8000 7R7	8	7,7	220

ai4190

Описание параметров:

$P_{NBR}$  Номинальная мощность тормозного резистора

$R_{BR}$  Сопротивление тормозного резистора

$E_{BR}$  Макс. пик энергии, который может быть рассеян резистором

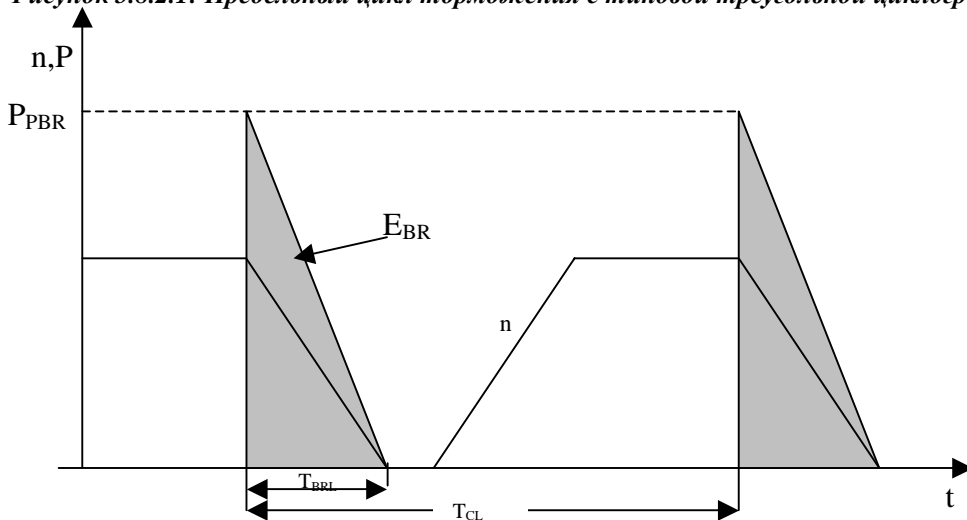
$P_{PBR}$  Пик приложенной к тормозному резистору мощности

$T_{BRL}$  Макс. время торможения в условиях предельного рабочего цикла (тормозная мощность =  $P_{PBR}$  с типичной треугольной циклограммой\*)

$$T_{BRL} = 2 \frac{E_{BR}}{P_{PBR}} = [s]$$

\*треугольная циклограмма мощности имеет место при торможении инерционной нагрузки с заданным темпом замедления

Рисунок 5.8.2.1: Предельный цикл торможения с типовой треугольной циклограммой мощности



$T_{CL}$  Минимальное время цикла в условиях предельного рабочего цикла (тормозная мощность =  $P_{PBR}$  с типичной треугольной циклограммой).

$$T_{CL} = \frac{1}{2} T_{BRL} \frac{P_{PBR}}{P_{NBR}} = [s]$$

Ошибка **BU overload** (перегрузка тормозного блока) возникает, когда во время рабочего цикла превышаются максимальные значения, разрешенные для предотвращения выхода резистора из строя.

### Модель резистора: Стандартные характеристики резистора

Пример кодировки: MRI/T900 68R

MRI = тип резистора

900 = номинальная мощность (900 W)

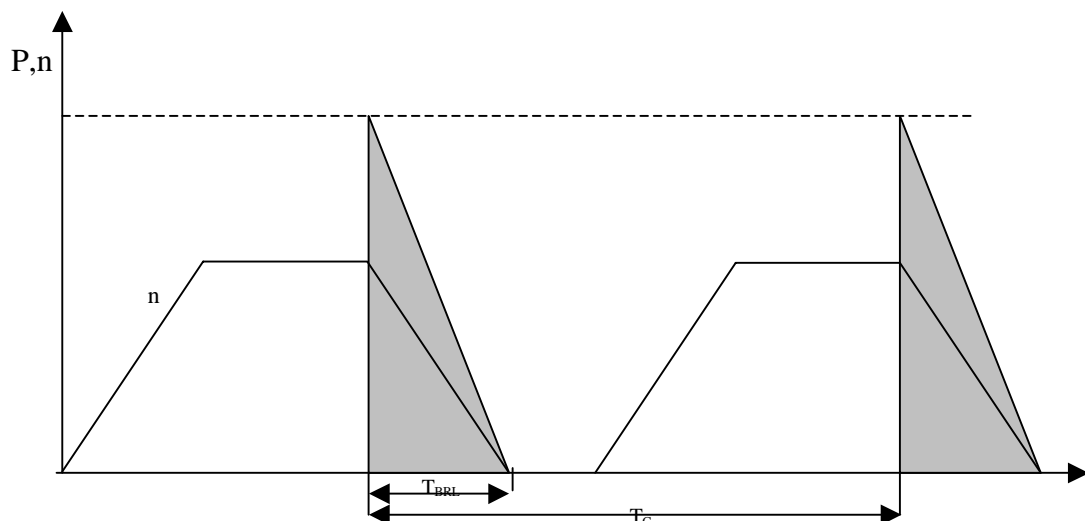
T = с термостатом безопасности

68R = номинал резистора (68)

**ВАЖНО!** Предложенное соответствие модели резистора с типоразмером привода, позволяет осуществить останов с торможением на номинальном моменте с рабочим циклом с  $T_{BR}/T_c = 20\%$

Где:  $T_{BR}$  = Время торможения  
 $T_c$  = Время цикла

Рисунок 5.8.2.2: Тормозной цикл с относительной продолжительностью  $T_{BR}/T_c = 20\%$



Стандартный тормозной резистор можно использовать и для циклограмм, отличных от выше приведенных. Когда тормозной прерыватель находится в устойчивом состоянии приложенная пиковая нагрузка рассчитывается следующим образом:

$$P_{PBR} = \frac{V_{BR}^2 [B]}{R_{BR} [OM]} = W$$

Где:  $V_{BR}$  = пороговое значение тормозного блока (см. таблицу 5.8.2.2)

Можно рассмотреть также следующий пример, в соответствии с рисунком 5.8.2.4, на котором приведена типичная треугольная циклограмма мощности (см. также таблицу 5.8.2.1).



**Модель резистора: MRI/T600 100R**

Номинальная мощность  $P_{NBR} = 600$  [Вт]

Максимум энергии  $E_{BR} = 22$ кДж

Напряжение питания привода = 460В

См. таблицу 5.8.2.2:  $V_{BR} = 780$ В

$$P_{PBR} = \frac{V_{BR}^2}{R_{BR}^2} = \frac{780^2}{100} = 6084 \text{Вт} \quad T_{BRL} = 2 \frac{E_{BR}}{P_{PBR}} = 2 \frac{22000}{6084} = 7,2 \text{с}$$

**Вариант А)** Когда  $T_{BR} \leq E_{BR}/P_{NBR}$  необходимо соблюдение следующих условий:

1)  $P_{MB} \leq 2 \cdot E_{BR}/T_{BR}$  Где:  $P_{MB}$  – пиковая мощность цикла (см. рис. 5.8.2.3)

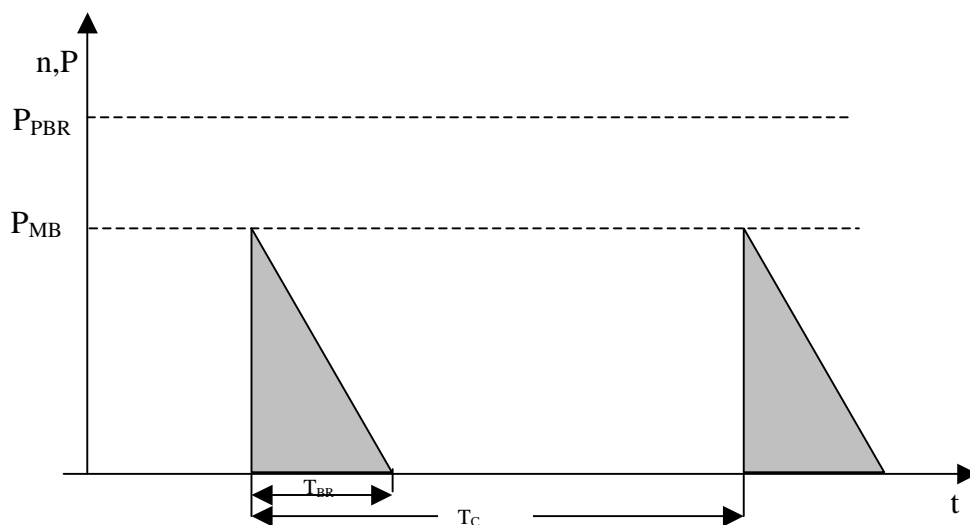
2)

$$\frac{P_{MB} \times T_{BR}}{2 T_C} \leq P_{NBR}$$

Среднее значение мощности за цикл не должно превышать номинальную мощность резистора.

**Вариант В)** Когда  $T_{BR} > E_{BR}/P_{NBR}$ , например, при очень долгом времени торможения, необходимо вводить поправку  $P_{MB} \leq P_{NBR}$

Рисунок 5.8.2.3: Цикл генераторного торможения с треугольной циклограммой мощности



Если ни одно из этих условий не удовлетворено, необходимо увеличить номинальную мощность резистора, с учетом ограничений встроенного тормозного блока (приведенных в таблице 5.8.2.3), или внешнего тормозного блока.

Для защиты данных резисторов от опасных перегрузок, предусмотрен программный контроль перегрузки (меню “STARTUP/startup config/BU protection”).

Параметры установленные в этом меню по умолчанию соответствуют параметрам резисторов в таблице 5.8.2.1.

Уставки значений для резисторов с нестандартными характеристиками, см. Руководство пользователя AV300i, раздел 2.3.2.8.

Таблица 5.8.2.2: Пороговые напряжения торможения

Напряжение питания	Пороговое напряжение V <sub>BR</sub> [В]
230В ac	400
400В ac	680
460В ac/480В ac	780

avy4200

Превышение в рабочем цикле установленных значений вызывает ошибку привода **BU overload** (перегрузка тормозного блока), предупреждая повреждение резистора.

Следующая таблица может использоваться для выбора внешнего резистора, отличного от стандартных.

Таблица 5.8.2.3: Характеристики встроенных тормозных блоков

Типоразмер привода	I <sub>RMS</sub> [А]	I <sub>PK</sub> [А]	T [с]	Мин. R <sub>BR</sub> [Ом]
3F75	4,1	7,8	19	100
3001				
3002				
3003				
3005				
3007	6,6	12	16	67
3010				
3015	12	22	17	36
3020	17	31	16	26
3025	18	52	42	15
3030	37	78	23	10
3040	29		37	
3050	50	104	22	7,5
3060				
С 3075 по 3800	Внешний тормозной блок (опция)			

Ai4210

- I<sub>RMS</sub>**: Номинальный ток тормозного блока  
**I<sub>PK</sub>**: Пиковое значение тока в течение макс. 60с  
**T**: Мин. время цикла, в котором **I<sub>PK</sub>** допускается в течение 10с

Обычно должно удовлетворяться следующее условие:

$$I_{RMS} \geq \sqrt{\frac{1}{2} \frac{P_{PBR}}{R_{BR}} \frac{T_{BR}}{T_C}}$$

Каждый привод имеет возможность управлять одним или более внешним тормозным блоком через клеммы 26 и 27. Привод работает как Ведущий, а внешние тормозные блоки (6КВU300) должны быть сконфигурированы как Ведомые.

В этом случае существует возможность использовать внутреннюю защиту  $I^2t$  (см. Руководство пользователя AV300i, раздел *Инициализация привода*).

Если используется более одного тормозного блока, каждый тормозной блок должен быть подсоединен к отдельному резистору. Все тормозные блоки должны быть одной модели и иметь резисторы одного типа.

## 5.9 Питание контура регулирования

Питание модуля управления обеспечивается импульсным блоком питания (SMPS) от звена постоянного тока. Привод выключается, после того как напряжение звена постоянного тока выходит за нижнюю границу ( $U_{\text{Buf}}$ ). Блок питания модуля управления «буферизируется» энергией звена постоянного тока до тех пор пока не будет достигнуто предельное значение ( $U_{\text{min}}$ ). Время буферизации определяется емкостью конденсаторов звена постоянного тока. Минимальные значения указаны в таблице (см. ниже). Время буферизации ( $t_{\text{Buf}}$ ) может быть увеличено путем присоединения внешнего конденсатора в параллель (на клеммы C и D).

Таблица 5.9.1: Время буферизации

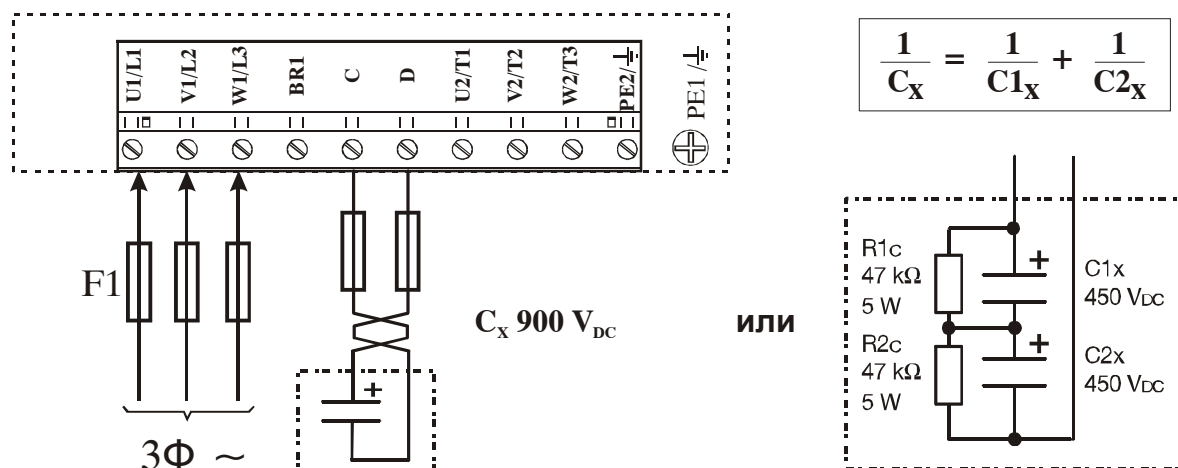
Типоразмер привода	Внутр. Емкость  $C_{\text{std}}$ [μФ]	Время буферизации $t_{\text{Buf}}$ (минимальное) с внутренней емкостью		Макс. допустимая внешняя емкость  $C_{\text{ext}}$ [μФ]	Макс. необходимая мощность источника питания  $P_{\text{SMPS}}$ [Вт]
		Ввод перем.тока Напряжение =400В [с]	Ввод перем.тока Напряжение =460В [с]		
3F75	220	0,165	0,25	0	65
3001	220	0,165	0,25	0	65
3002	330	0,24	0,37	0	65
3003	330	0,24	0,37	0	65
3005	830	0,62	0,95	0	65
3007	830	0,62	0,95	0	65
3010	830	0,62	0,95	0	65
3015	1500	1,12	1,72	1500	65
3020	1500	1,12	1,72	1500	65
3025	1800	1,54	2,3	4500	70
3030	2200	1,88	2,8	4500	70
3040	3300	2,83	4,2	4500	70
3050	4950	4,24	6,3	4500	70
3060	4950	4,24	6,3	4500	70
3075	6600	5,6	8,1	0	70
3100	6600	5,6	8,1	0	70
3125	9900	8,4	12,1	0	70
3150	14100	12,8	17,2	0	70
3200	14100	12,8	17,2	0	70
3250	20300	2,2	3,3	0	70
3300-3450	34800	3,8	5,8	0	70
3500-3800	60900	6,6	10,1	0	70

ai4220

SMPS = Switched Mode Power Supply (импульсный источник питания)

Кроме того, для обеспечения буферизации питания регулятора путем регенерированной энергии может использоваться функция “Powerloss ridethru” (см. Руководство пользователя AV300i, раздел 1.11.2.1).

Рисунок 5.9.1: Буферизация блока питания контура регулирования дополнительными конденсаторами



Формула для расчета размера внешнего конденсатора:

$$C_{ext} = \frac{2 P_{SMPS} t_{Buff} 10^6}{U_{2Buff} - U_{2min}} - C_{std}$$

$C_{ext}, C_{std}$	[ $\mu$ F]		
$P_{SMPS}$	[W]	$U_{Buff} = 400$ В	при $U_{LN} = 400$ В
$t_{Buff}$	[с]	$U_{Buff} = 460$ В	при $U_{LN} = 460$ В
$U_{Buff}, U_{min}$	[В]	$U_{min} = 250$ В	

### Пример вычисления

Привод 6KAVI43025 работает от напряжения питания  $U_{LN} = 400$ В. При падении напряжения требуется буферизация в течение максимум 1,5 с.

$P_{SMPS}$	70Вт	$t_{Buff}$	1,5 с
$U_{Buff}$	400В	$U_{min}$	250 В
$C_{std}$	1800 $\mu$ Ф		

$$C_{ext} = \frac{2 * 70 \text{Вт} * 1,5 \text{с} * 10^6 \mu\text{Ф/Ф}}{(400 \text{В})^2 - (250 \text{В})^2} - 1800 \mu\text{Ф} = 2154 \mu\text{Ф} - 1800 \mu\text{Ф} = 354 \mu\text{Ф}$$

## 5.10 Характеристики устойчивости привода к просадкам напряжения и установка перезапуска

AV-300i имеет трехфазный выпрямитель, питающий звено постоянного тока.

Если в звене постоянного тока напряжение оказывается ниже пороговой величины **Undervoltage** (см. таблицы 5.10.1, 5.10.2 и 5.10.3), AV-300i отключит привод и выдаст ошибку недостаточного напряжения.

Ошибка недостаточного напряжения может немедленно выключить и заблокировать привод, или, если запрограммировано, ошибка снимется и привод перезапустится. Уставки ошибки недостаточного напряжения определяют количество попыток перезапуска. Существует параметр 'время перезапуска', в котором устанавливается, как долго напряжение может быть ниже пороговой величины **Undervoltage** до того как привод откажется перезапускаться.

Звено постоянного тока AV-300i питает схему управления. Если напряжение звена постоянного тока опускается до 250VDC (или 200VDC, в зависимости от модели) электроника перезапустится, как будто только что была включена. Длительность включенного состояния привода при падении напряжения и пропадания питания зависит от ёмкости в звене постоянного тока, порогового значения источника питания 250 VDC и отбора мощности на электронную часть привода и охлаждающие вентиляторы.

Звено постоянного тока может включать дополнительную ёмкость, которая подключается отдельно; это нужно для того, чтобы увеличить время поддержания 250VDC как можно больше. В приведенных ниже таблицах приводится расчет максимального времени поддержания напряжения выше 250VDC, в случае подключения максимально допустимой внешней ёмкости. Помните, что добавление ёмкостей позволяет дольше удерживать питание, но также требует большего времени разрядки.

Продолжительность просадки по сети без отключения регулирования зависит от относительной нагрузки (энергии) на выходе шины постоянного тока, величины отклонения напряжения и продолжительности просадки. Величина просадки должна быть ниже пороговой величины **Undervoltage** для того, чтобы привод получил сообщение об ошибке.

Без внешних конденсаторов, по приблизительной оценке, пропадание питания длительностью в 1 период питающего напряжения (16,6мс @ 60Гц) когда двигатель под полной нагрузкой, вызывает отключение по причине недостаточного напряжения. С помощью следующей формулы можно рассчитать продолжительность просадки:

$$t = \frac{(U_{dc}^2 - U_{buff}^2) \cdot (C_{std} + C_{ext})}{2P_{am} \cdot 10^6} \quad \text{fA027}$$

где:

- t: Продолжительность просадки [мс]  
U<sub>dc</sub>: Напряжение звена постоянного тока [В]  
U<sub>buff</sub>: Нижний порог напряжения [В]  
C<sub>std</sub>: Ёмкость звена постоянного тока [мкФ]  
C<sub>ext</sub>: Внешняя дополнительная ёмкость [мкФ]  
P<sub>am</sub>: Потребляемая мощность двигателя [Вт]

P<sub>am</sub> зависит от нагрузки на двигатель:

- при полной нагрузке, его можно высчитать по следующей формуле:

$$P_{am} = \frac{P_m}{\eta_m} \quad \text{fA028}$$

где:

P<sub>m</sub>: номинальная мощность двигателя

η<sub>m</sub>: номинальный КПД двигателя

- при отсутствии нагрузки P<sub>am</sub> зависит от потерь в магнитной системе, механических и тепловых потерь статора. Сумма этих потерь составляет приблизительно 50% от потерь при полной нагрузке.

Потери при полной нагрузке  $P_{in}$  равны:

$$P_{in} = P_m \frac{1 - \eta_m}{\eta_m} \quad \text{fA029}$$

Максимальное время работы привода AV-300i при просадке питания достигается путем присоединения максимально рекомендованной емкости к шине постоянного тока.

В следующей таблице дано максимальное время для различных значений пороговой величины **Undervoltage** и разных типоразмеров приводов. Значение символов в заголовках столбцов - следующее:

- $C_{std}$  = внутренняя емкость в мкФ,
- $C_{ext\ max.}$  = общая внешняя емкость мкФ,
- $T_{buff}$  = Макс. время просадки в секундах,
- $P_{SMPS}$  = мощность импульсного источника питания в Вт,
- $U_{buff}$  = нижний порог напряжения, достижение которого приводит к отключению привода в вольтах,
- $U_{min}$  = мин. напряжение постоянного тока которое поддерживает источник питания (VDC)

При этом  $T_{buff}$  определяется формулой:

$$T_{buff} = \frac{(C_{std} + C_{ext\ max.}) \cdot (U_{buff}^2 - U_{min}^2)}{2 \cdot P_{SMPS} \cdot 10^6}$$

Таблица 5.10.1: Время отключения приводов, порог 230В

Типоразмер	$P_{SMPS}$	$C_{std}$	$C_{ext\ Макс.}$	$U_{buff}$	$U_{min}$	$T_{buff}$
<b>3025</b>	70	1800	4500	230	200	0.58
<b>3030</b>	70	2200	4500	230	200	0.62
<b>3040</b>	70	3300	4500	230	200	0.72
<b>3050</b>	70	4950	4500	230	200	0.87
<b>3060</b>	70	4950	4500	230	200	0.87
<b>3075</b>	70	6600	0	230	200	0.61
<b>3100</b>	70	6600	0	230	200	0.61
<b>3125</b>	70	9900	0	230	200	0.91
<b>3150</b>	70	14100	0	230	200	1.3
<b>3200</b>	70	14100	0	230	200	1.3
<b>3250-3800</b>	Не применимо					

ai4225

Таблица 5.10.2: Время отключения приводов, порог 400В

Типоразмер	Psmpps [Вт]	C <sub>std</sub> [μФ]	C <sub>ext</sub> Макс. [μФ]	U <sub>buff</sub> [В]	U <sub>min</sub> [В]	T <sub>buff</sub> [сек]
3F75	65	220	0	400	250	0.165
3001	65	220	0	400	250	0.25
3002	65	330	0	400	250	0.24
3003	65	330	0	400	250	0.24
3005	65	830	0	400	250	0.62
3007	65	830	0	400	250	0.62
3010	65	830	0	400	250	0.62
3015	65	1500	1500	400	250	2:25
3020	65	1500	1500	400	250	2:25
3025	70	1800	4500	400	200	5.4
3030	70	2200	4500	400	200	5.74
3040	70	3300	4500	400	200	6.68
3050	70	4950	4500	400	200	8.1
3060	70	4950	4500	400	200	8.1
3075	70	6600	0	400	200	5.65
3100	70	6600	0	400	200	5.65
3125	70	9900	0	400	200	8.48
3150	70	14100	0	400	200	12.08
3200	70	14100	0	400	200	12.08
3250	70	20300	0			2.2
3300-3450	70	34800	0			3.8
3500-3800	70	60900	0			6.6

ai4230

Таблица 5.10.3: Время отключения приводов, порог 460В

Типоразмер	Psmpps [Вт]	C <sub>std</sub> [μФ]	C <sub>ext</sub> Макс. [μФ]	U <sub>buff</sub> [В]	U <sub>min</sub> [В]	T <sub>buff</sub> [сек]
3F75	65	220	0	460	250	0.25
3001	65	220	0	460	250	0.25
3002	65	330	0	460	250	0.37
3003	65	330	0	460	250	0.37
3005	65	830	0	460	250	0.95
3007	65	830	0	460	250	0.95
3010	65	830	0	460	250	0.95
3015	65	1500	1500	460	250	3:45
3020	65	1500	1500	460	250	3:45
3025	70	1800	4500	460	200	7.72
3030	70	2200	4500	460	200	8.21
3040	70	3300	4500	460	200	9.56
3050	70	4950	4500	460	200	11.58
3060	70	4950	4500	460	200	11.58
3075	70	6600	0	460	200	8.04
3100	70	6600	0	460	200	8.09
3125	70	9900	0	460	200	12.13
3150	70	14100	0	460	200	17.28
3200	70	14100	0	460	200	17.28
3250	70	20300	0			3.3
3300-3450	70	34800	0			5.8
3500-3800	70	60900	0			10.1

## 5.11 Время разрядки звена постоянного тока

Таблица 5.11.1: Время разрядки звена постоянного тока

Типоразмер	$I_{2N}$	Время (секунды)
3F75	2.1	90
3001	3.5	
3002	4.9	150
3003	6.5	
3005	8.3	205
3007	11	
3010	15.4	
3015	21.6	220
3020	28.7	
3025	42	60
3030	58	60
3040	76	90
3050	90	120
3060	110	
3075	142	
3100	180	
3125	210	
3150	250	
3200	310	
3250		150
3300-3450		180
3500-3800		240

ai4250

Здесь приведено минимальное время ожидания после отключения привода от ввода переменного тока для осуществления обслуживания привода, во избежание удара током.

**УСЛОВИЕ:** Приведенные значения предусматривают, что привод отключен от источника питания 480В AC +10%, без подсоединенных опций, (заряд конденсаторов расходуется на питание от импульсного источника: питание платы управления, пульта и вентиляторов 24В DC, если они установлены).  
Привод отключен. Это худший случай.



## **Глава 6 – ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**



### **Warning**

Привод потенциальный источник возгорания и удара током. Только квалифицированные специалисты, хорошо знакомые с оборудованием и инструкцией к нему может обслуживать привод.

Для предотвращения удара током при обслуживании привода, обслуживающий персонал должен понимать и соблюдать все инструкции по безопасности при работе с опасным напряжением.

При подключении и отключении питания привода руководствуйтесь инструкциями на рисунках 6-1 и 6-2.

### **6.1 Введение**

Периодическое предупредительное обслуживание увеличивает срок службы оборудования и снижает время простоев. Оно включает отдельные тесты и проверки при включенном питании и более “серьезные” тесты при отключенном питании. Необходимый ремонт нужно производить в обоих случаях по необходимости.

### **6.2 Периодичность обслуживания**

Для наилучшего эффекта предупредительное обслуживание должно выполняться квалифицированным инженером с необходимой периодичностью.

Периодичность обслуживания зависит от:

- Интенсивности использования оборудования
- Условий окружающей среды

План работ также должен включать осмотр проводки и компонентов привода перед подачей напряжения после сбоя по превышению тока.

### **6.3 Протокол технического обслуживания**

GE рекомендует пользователю вести подробную запись обслуживания (журнал) для каждого привода.

Эти записи послужат двум целям:

- Обеспечат уверенность в том, что все оборудование было тщательно осмотрено
- Позволят отследить и предотвратить возникновение неисправностей с помощью полной записи обслуживания оборудования и возникающих проблем.

### **6.4 Необходимые оборудование и материалы**

Для выполнения предупредительного обслуживания желательно иметь перечисленные ниже инструменты и материалы.

### **6.5 Оснащение для безопасного обслуживания**

- Защитная экипировка (ботинки, очки, шлем, перчатки обеспечивающие защиту от высокого напряжения, защитная маска)
- Детектор высокого напряжения AC/DC (с изолирующим шестом соответствующей длины)
- Блокировки и бирки, таблички, предупреждающие об опасности
- Защитный заземляющий кабель и заземляющий штырь
- Браслеты с заземляющим проводником (Защита от статического электричества).

## ***6.6 Инструменты и материалы необходимые для обслуживания привода***

- Инструменты высокого качества, в т.ч. отвертки и плоскогубцы, предназначенные специально для электромонтажных работ
- Удлинитель с метрическими и стандартными розетками
- Гаечные ключи (метрические и стандартные)
- 1-дюймовый разводной ключ
- Ключ с регулируемым моментом затяжки
- Изолента
- Мелкая шкурка
- Чистая сухая тряпка
- Мягкая кисточка (такая как для рисования)
- Слабый раствор какого либо моющего средства в отфильтрованной (дистиллированной) воде
- Изопропиловый спирт
- Меггер для теста изоляции до 500В
- Источник сухого воздуха под низким давлением
- Пылесос с неметаллической насадкой и фильтром из плотного материала
- Щипцы для предохранителей
- Запасные части для замены (если они необходимы) в т.ч. предохранители, кабель, провод и фильтры на вентиляцию шкафа

## ***6.7 Проверки на включенном приводе***

Предупредительное обслуживание включенного привода для данного привода не предусмотрено.



**Warning**

При поданном напряжении, на приводе присутствует опасное напряжение. Чтобы избежать случайного вреда, никогда не обслуживайте привод включенным.

## ***6.8 Проверки на выключенном приводе***

Проверки при отключенном питании включают чистку оборудования и проверки на износ и повреждения путем осмотра и функциональных тестов.

## ***6.9 Перед началом обслуживания***



**Warning**

Перед выполнением работ, связанных с физическим контактом с электропроводящими частями привода, питание должно быть отключено.

Перед началом обслуживания отключите привод, следуя инструкциям на рисунке 6-1.

Не уклоняйтесь от выполнения этих инструкций. Если требования безопасности не могут быть полностью выполнены, или Вы поняли их не до конца, **обслуживать привод запрещено.**

Рисунок 6-1



Отключение привода от сети	
 <b>Warning</b>	<p>Для предотвращения возможного удара током, питание должно быть отключено до начала обслуживания или любого другого контакта с проводящими частями привода.</p> <p>При проверке отсутствия напряжения постоянного или переменного тока измерительный прибор должен быть отмасштабирован в соответствии с напряжением на оборудовании.</p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедитесь, что привод остановлен.</li><li>2. Разомкните главный прерыватель цепи питания, затем отключите и заблокируйте внешнее питание, вывесьте предупреждающие таблички.</li><li>3. Убедитесь, что выходное напряжение привода равно нулю.</li><li>4. Подождите <b>не менее 5 минут</b>, пока разрядятся конденсаторы постоянного тока. (См. Таблица 5.11.1)</li></ol>	

Рисунок 6-2

Подача питания на привод	
 <b>Warning</b>	<p>Подача питания на привод важная процедура, требующая исключения контакта обслуживающего персонала с токопроводящими частями. Внимательно следите за соблюдением этого условия.</p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Закройте и закройте дверь электромонтажного шкафа привода.</li><li>2. Снимите все блокировки с привода и прерывателей цепи питания и уберите предупредительные таблички.</li><li>3. Последовательно замкните все размыкающие устройства, которые размыкались при отключении питания.</li></ol>	

### 6.9.1 Уборка пыли



**Накопление пыли на электрических модулях, клеммах и электропроводке может повредить части привода и вызвать ошибки в работе.**

#### **Caution**

Накопление пыли на модулях может повысить их рабочую температуру и тем самым сократить срок их службы. Скопление пыли на отдельно стоящих изоляторах может привести к конденсации влаги достаточной для того, чтобы вызвать электрическую дугу с шин питания на заземленный корпус.

Пыль (особенно металлическая) на оголенных частях провода может вызвать замыкание между штырьками разъема. Такое замыкание – емкостное по природе и приводит к накоплению электрического заряда на оголенных частях проводников. Это может вызывать периодические ошибки в работе, обнаружить которые будет очень сложно. Проверьте наличие и уберите скопившуюся пыль, следуя данным ниже инструкциям:

1. Вытрите шины питания и изоляторы чистой сухой тряпкой – **запрещается использовать какие-либо растворители.**

**ВАЖНО!** Убедитесь в том, что поток воздуха при уборке с пылесосом и источником сжатого воздуха направлен так, что пыль и др. всасываются, а не перемещаются с места на место.

2. Для уборки пыли и грязи с клемм и частей привода используется пылесос с неметаллической насадкой.

3. Осмотрите фильтры вентиляции шкафа, если таковые предусмотрены. Вытряхните или пропылесосьте их, или замените, если необходимо.



**Не используйте струю воздуха с высоким давлением, это может привести к повреждению частей привода.**

#### **Caution**

### 6.9.2 Ослабление клеммных зажимов

Вибрация во время работы оборудования может ослабить механические и электрические соединения и вызвать непредсказуемые ошибки в работе. Скопления пыли и влаги в ослабленном зажиме, может приводить к пропаданию низковольтных сигналов, а также к перегреву соединений с шиной питания.

1. Осмотрите все механические и электрические соединения и подтяните винты по необходимости.
2. Подтяните или замените все ослабленные зажимы.
3. Подтяните или замените другие элементы конструкции.
4. Проверьте печатные платы на правильность посадки, а разъемы и шинные соединения на прочность их крепления, в т.ч. на затяжку крепежных винтов.



#### **Caution**

**Примите меры для предотвращения повреждений частей привода статическим электричеством. Надевайте металлические браслеты с заземляющим проводником, когда берете в руки, осматриваете и т.д. печатные платы и др. части привода, но только после того, как платы и др. части извлечены из оборудования, которое может быть подключено к сети и расположены на достаточно заземленном рабочем месте.**

**Для предотвращения повреждения оборудования, никогда не снимайте, не устанавливайте, не пытайтесь исправить или изменить соединения плат на работающем приводе**

### 6.9.3 Повреждения изоляции

Провода и кабель, проводящие электричество опасны, особенно если их изоляция повреждена. В этом случае время от времени могут происходить замыкания, вызывающие сбои в работе оборудования.

1. Проверьте все провода и кабели на предмет истирания, излома, износа, и повреждения от грызунов.
2. Проверьте все провода и кабели на наличие признаков перегрева или обугливания.
3. Незначительные повреждения изоляции проводов низкого напряжения можно исправить с помощью изоленты. Если поврежденный кабель проводит высокое напряжение, замените кабель.
4. Замените любой кабель или провод, степень повреждения которого выше среднего.

### 6.9.4 Контактторы и реле

1. Если возможно, вручную разомкните устройство, чтобы убедиться, что оно работает нормально.
2. Исследуйте контакты на открытых контакторах и реле. (Потеря цвета и шероховатость поверхности контакта – нормальное состояние).
3. В случае если кромки контактов изменили форму под воздействием сильных электрических дуг:
  - a) Обработайте поверхность контакта тонким напильником. (**Не используйте** для зачистки наждачную бумагу.)
  - b) Выясните и ликвидируйте причину возникновения электрических дуг.

**ВАЖНО!** Информацию об обслуживании, ремонте и замене отдельного компонента можно найти в документации компонента.

### 6.9.5 Печатные платы

Если печатные платы загрязнились:

1. Пропылесосьте места присоединения плат перед тем как их отсоединить и после отсоединения.
2. Вынимайте платы, следуя инструкциям Раздела 7-3. Обеспечьте выполнение инструкций безопасности.
3. С помощью пылесоса удалите пыль с платы и присоединительных разъемов. Снять грязь можно мягкой кисточкой.

При сильном загрязнении, может понадобиться промывка печатных плат, которая осуществляется следующим образом:



#### **Caution**

**Не используйте для промывки растворители с содержанием аммиака, альдегидов, щелочи, ароматических углеводородов или кетоновых тел.**

1. С помощью кисточки промойте плату в слабом растворе моющего средства в дистиллированной теплой (37.7 °C, 100 °F) воде. Сильные химикаты и растворы повредят плату.
2. Промойте плату, опустив ее несколько раз в чистую теплую дистиллированную воду. Не опускайте плату в раствор и воду на долгое время.
3. Встряхните плату, окуните плату в изопропиловый спирт и снова встряхните, затем просушите на воздухе в течение нескольких часов.

### *6.9.6 Повреждения от короткого замыкания*

При возникновении короткого замыкания устройства токовой защиты должны отключить питание от оборудования. Обычно предотвращаются все электрические повреждения, кроме повреждений в точке замыкания. Тем не менее, помните, что тепло, выделяющееся от электрической дуги, может привести к обугливанию элементов изоляции и потере качества изоляции.

После ликвидации причины короткого замыкания и перед **подачей** напряжения (согласно Рисунку 6-2):

1. Полностью проверьте систему на предмет повреждения аппаратной части, кабелей и изоляции. При обнаружении повреждения – замените поврежденный кабель или компонент (См. раздел «Повреждения изоляции»).
2. Проверьте сопротивление изоляции.
3. Посмотрите, не повреждена ли изоляция и контакты устройств защиты по току (см. также раздел «Контакты и реле»). Замените или почините устройства, по необходимости.
4. Проверьте и замените по необходимости все открытые предохранители.

## **Глава 7 – ЗАМЕНА КОМПЛЕКТУЮЩИХ (ТИПОРАЗМЕРЫ 3250-3800)**

### **Инструкции по безопасности**



Привод – потенциальный источник возгорания и удара током. Только квалифицированные специалисты, хорошо знакомые с оборудованием и инструкцией к нему могут обслуживать привод. Для предотвращения удара током при обслуживании привода, обслуживающий персонал должен понимать и соблюдать все инструкции по безопасности при работе с опасным напряжением. Убедитесь, что питание привода отключено, заземлите и дождитесь разрядки привода, перед выполнением любых действий по обслуживанию, изменению аппаратных уставок и др., где требуется непосредственный контакт с проводящими частями оборудования. При подключении и отключении привода руководствуйтесь инструкциями на рисунках 6-1 и 6-2.

### **7.1 Введение**

В главе описывается замена частей привода во время ремонта.

Перед началом работ по замене частей привода необходимо:

1. Обесточить оборудование, убедившись в том, что это не приведет к нарушению технологического процесса.
2. Заблокировать возможность включения привода и вывесить предупреждающие таблички, следуя всем изложенным и принятым на производстве инструкциям по безопасности.
3. Убедиться с помощью мультиметра, что с оборудования снято остаточное напряжение

Не уклоняйтесь от выполнения этих инструкций. Если требования безопасности не могут быть полностью выполнены, или Вы поняли их не до конца, **обслуживать привод запрещено.**

## 7.2 Требования к моменту затяжки

При замене компонентов руководствуйтесь значениями моментов затяжки указанными в приведенной ниже таблице.

Таблица 7.2.1: Величины моментов затяжки винтовых соединений (типоразмеры 3250-3800)

Винтовое соединение		Размер гаечного ключа/отвертки	Момент в фунтах	Фут-фунт	Нм
Конденсатор	Клеммные соединения	1/4-28	55	4,6	6,2
	Пластмассовые гайки	Спец.	70	5,8	7,9
IGBT-модули:	Винтовое крепление к радиатору	M6	45	3,8	5,1
	Болтовое крепление платы драйверов (250, 450Лс)	M4	19	1,6	2,1
	Гаечное крепление платы драйверов (800Лс)	M4	13	1,1	1,5
	Болтовое крепление шин	M4 M6, M8	96	7,9	10,7
Диоды/Модул и SC	Винтовое крепление к радиатору (250Лс)	M5	35	2,9	4,0
	Винтовое крепление к радиатору (450Лс)	M6	53	4,4	6,0
	Болтовое крепление шин (250, 450Лс)	M8, M10	105	8,8	11,
Болтовые соединения шин, кабелей и кабельных наконечников *		1/4 - 20 или M6	48	4	9
		5/16 - 18 или M8	96	8	5,4
		3/8 - 16 или M10	168	14	11
		1/2 - 13 или M12	420	35	19
		5/8 - 11	840	70	47
					95

**\*Важно:** Приведенные значения применяются для винтов, затягиваемых гайкой. В случае если винт затягивается за свою головку, добавьте 20% к табличным значениям.

## 7.3 Замена печатных плат

Платы, разных версий могут несколько отличаться по устройству. Компания Дженерал Электрик гарантирует совместимость заменяемых плат при замене платы более ранней версии платой более поздней.

### 7.3.1 Меры предосторожности



Примите меры для предотвращения повреждений частей привода статическим электричеством. Надевайте металлические браслеты с заземляющим проводником, когда берете в руки, осматриваете и т.д. печатные платы и др. части привода, но только после того, как платы и др. части извлечены из оборудования, которое может быть подключено к сети и расположены их на достаточно заземленном рабочем месте.

Печатные платы включают компоненты, которые чувствительны к воздействию статического электричества. Поэтому все платы поставляются в антистатической упаковке.

При обращении с платами руководствуйтесь следующими правилами:

- Храните платы в антистатической упаковке.
- Работайте с платами и их компонентами в браслетах с заземляющим проводником, см. выше.



### 7.3.2 Общая процедура замены



#### **Warning**

Для предотвращения удара током, отключите привод, затем, перед тем как дотрагиваться до платы или ее соединений проверьте ее на наличие напряжения.



#### **Caution**

Для обеспечения сохранности оборудования, запрещается вынимать, вставлять или аппаратно конфигурировать плату при поданном напряжении.

#### 7.3.2.1 Замена печатных плат

##### **Чтобы вынуть плату:**

1. Подготовьте привод, отключив его, следуя инструкциям на рисунке 6-1, Отключение привода.
2. Откройте дверь шкафа. Перед тем как дотрагиваться до частей оборудования проверьте все электрические цепи с помощью соответствующих тестеров; убедитесь, что на них нет напряжения.



#### **Caution**

Для предотвращения повреждения кабеля и соединений проводов, вытаскивая кабель беритесь только за разъем, а не за кабель. Для обеспечения сохранности оборудования, запрещается вынимать, вставлять или изменять схему электрического соединения при поданном напряжении.

3. Осторожно отсоедините все кабели, следуя перечисленным ниже инструкциям:
  - Для кабеля с вытягиваемой петлей, осторожно потяните за петлю.
  - При винтовом соединении, ослабьте винт клеммы и слегка потяните за провод, чтобы его освободить.
  - Вынимая ленточный кабель, крепко возьмитесь за разъем и потяните за него.
4. Аккуратно выньте плату следующим образом:
  - Для плат, закрепленных на винтах: выньте винты, чтобы снять плату; будьте осторожны, чтобы не уронить ее.
  - Для плат, монтируемых на панели управления: ослабьте верхний и нижний крепежные винты. (Винты закреплены в своих гнездах на лицевой стороне платы и не должны выниматься.) Теперь плату можно вынуть.

#### 7.3.2.2. Установка печатных плат

##### **Чтобы установить плату:**

1. При замене платы, установите все переключки, переключатели памяти, и другие переключатели в точно те же положения, как и на плате, которая заменяется.

#### **ВАЖНО!**

Если в новой версии платы добавлены или удалены некоторые компоненты, или необходимо заново назначить параметры, см. описание печатной платы. Если плата включает программное обеспечение, загружаемое на саму плату, за инструкциями обращайтесь к описанию платы.

2. Для установки платы:
  - a. Направьте плату в нужный слот, расположив ее в соответствующем положении.
  - b. Закрепите плату затянув винты сильным одновременным нажатием больших пальцев на верх и низ платы.
  - c. Завершите установку платы, затянув винты снизу и сверху.
3. Заново присоедините все кабели; убедитесь, что они корректно установлены.

## 7.4. Замена вентилятора

Ниже описывается замена вентилятора и его принадлежностей.

### 7.4.1. Чтобы заменить блок вентилятора:

1. Отсоедините провода от блока вентилятора.
2. Снимите весь крепеж (хомуты и т.д.) проводов к блоку вентилятора.
3. Снимите все печатные платы, которые смонтированы со стороны блока вентиляторов. См. выше инструкции по обращению с печатными платами.
4. Придерживая блок вентиляторов, отвинтите четыре болта  $\frac{1}{4}$ -20 соединяющих блок вентилятора с радиатором.

**ВАЖНО!** В приводах 500-800Лс, необходимо снять крышку Lexan с блока вентиляторов в правом нижнем углу привода. Затем отвинтить четыре гайки  $\frac{1}{4}$ -20, соединяющие блок вентиляторов с нижней изолирующей пластиной.

5. Снимите блок вентилятора и отложите его в сторону.

Для установки вентилятора повторите шаги 1 – 5 в обратной последовательности.

## 7.5 Замена радиатора

Ниже даны инструкции по замене радиатора.

### 7.5.1 Чтобы заменить радиатор:

6. Снимите блок вентилятора, см. раздел 7.4.
7. Промаркируйте и отсоедините провода от печатных плат, которые закреплены на радиаторе.
8. Удалите шунты и блоки шунтов. Промаркируйте провода для удобства последующей установки.
9. Аккуратно отсоедините и промаркируйте все кабели.
10. Удалите печатные платы, установленные на передней стороне радиатора. См. предыдущие инструкции по замене печатных плат (п. 7.3.2)

**ВАЖНО!** Платы драйверов (IS200AVGX) расположены под шинами - в приводах 150-450 Лс.

11. Удалите болтовое соединение шин питания с блоком конденсаторов.
12. Удалите болтовое соединение шин с IGBT модулем (большие медные шины и изоляция).
13. Поддерживайте агрегат радиатора с помощью тельфера, P/N 151X1203YAG01.
14. Отвинтите два болта  $\frac{1}{4}$ -20 и гайки  $\frac{1}{4}$  - 20 с задней панели и поднимите радиатор из корпуса.

Для установки радиатора повторите шаги 1 –14 в обратной последовательности.

15. Затяните болты конденсаторов с моментом 55 Фут-фунт. Не перетягивайте, иначе сломаются алюминиевые клеммы конденсаторов.

## 7.6 Замена блока конденсаторов

Ниже описывается процедура замены конденсаторов.

### 7.6.1 Чтобы заменить блок конденсаторов:

1. Удалите радиатор в соответствии с процедурой замены радиатора (см. п.7.5).

**ВАЖНО!** В приводах 500 OE 800 Лс блок конденсаторов установлен впереди радиатора, поэтому шаг 1 может быть пропущен.

2. Удалите болты, соединяющие шины питания конденсаторов, затем удалите эти шины..

3. Поддержите блок конденсаторов, затем отвинтите четыре болта ¼-20, закрепляющие блок конденсаторов к задней панели, и удалите блок конденсаторов.

Для установки конденсаторов повторите шаги 1 – 3 в обратной последовательности.

4. Затяните болты конденсаторов с моментом 55 Фунт-фунт. Не перетягивайте, иначе сломаются алюминиевые клеммы конденсаторов.

## 7.7 Замена модулей IGBT

Ниже приводятся инструкции по замене IGBT модулей.

Если транзистор IGBT вышел из строя, то замене подлежат оба силовых модуля IGBT в данной фазе. Дополнительно, плата драйвера (IS200AVGx) в затронутой фазе также возможно повреждена и должна быть заменена тоже.

**ВАЖНО!** В приводах от 500 до 800 Лс применяются по два транзистора IGBT, включенные параллельно. При замене они должны быть заменены оба как единая сборка..

### 7.7.1 Чтобы вынуть модули IGBT из блока радиатора:

**ВАЖНО:** Следуйте мерам предосторожности, описанным в данной главе, включая меры предосторожности по предотвращению повреждений панели и кабеля.

1. Промаркируйте и отсоедините провода от печатных плат, которые закреплены на радиаторе.
2. Удалите панель интерфейса и панель управления, как это требуется для приводов 250 Лс.
3. Удалите шунты и блоки шунтов. Промаркируйте провода для удобства последующей установки
4. Аккуратно отсоедините и промаркируйте все кабели.
5. Удалите печатные платы, установленные на передней стороне радиатора. См. предыдущие инструкции по замене печатных плат (п. 7.3.2)

**ВАЖНО:** Платы драйверов (IS200AVGX) расположены под шинами - в приводах 150-450 Лс.

6. Удалите болтовое соединение шин питания с блоком конденсаторов.
7. Удалите болтовое соединение шин с IGBT модулем (большие медные шины и изоляция).
8. Удалите платы драйверов, отвинтив винты на каждой плате.
9. Удалите каждый IGBT транзистор, вывинтив четыре винта, которые крепят IGBT модули к радиатору.

### 7.7.2 Чтобы заново установить модуль IGBT

1. Очистите установочную поверхность радиатора от грязи и теплопроводящей смазки.

**ВАЖНО!** В приводах от 500 до 800 Лс, убедитесь, что IGBT транзисторы установлены как единая сборка (см. начало данного раздела).

2. Нанесите тонкий слой кремнийорганической смазки Dow Corning 340 (или аналогичной) на заднюю сторону нового IGBT модуля и на поверхность радиатора.

3. Расположите каждый модуль в то же положение, какое занимал старый модуль и наживите четыре болта М6, гровер-шайбы и плоские шайбы.

4. Поочередно затяните установочные болты, расположенные в противоположных углах по диагонали (используя “Х” шаблон).

5. Затем закрутите такие же болты по другой диагонали (см. табл. 7.2-1).

6. Установите изоляторы, если требуется, и затяните. (см. табл. 7.2-1).

7. Установите входные платы привода.

**ВАЖНО!** В большинстве случаев при выходе из строя IGBT модуля плата драйвера этого модуля также выходит из строя и должна быть заменена.

8. Установите на место шину, подключающую IGBT модуль.

**ВАЖНО!** Для приводов от 500 до 800 Лс поменяйте местами шаги 7 и 8.

9. Установите на место болты крепления шин IGBT модулей и соедините шину с блоком конденсаторов.

10. Затяните болты (см. табл. 7.2-1).

11. Затяните болты конденсаторов с моментом 55 Фут-фунт. Не перетягивайте, иначе сломаются алюминиевые клеммы конденсаторов.

12. Восстановите все подключения к шине IGBT модуля.

13. Установите шунты.

14. Установите плату интерфейса и платы управления как это требуется для приводов 250 Лс.

15. Восстановите подключение кабелей к входным платам привода и шунтам (маркировка на каждом кабеле должна соответствовать маркировке на плате).

16. Проверьте надлежащую ориентацию разъемов перед их установкой. (Разъемы кабелей имеют механические ключи).

17. Визуально проверьте, что шины, соединения кабелей и болтовые соединения установлены правильно.

18. Проверьте, что перед включением привода в нем не оставлены никакие болты, мусор или элементы арматуры.

## Глава 8 – ЗАМЕНЯЕМЫЕ ЧАСТИ

Заказной №	Номинал	Мощность привода и количество модулей на приводе																		
		0,75	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125	150	200
<b>Плата управления</b>																				
RV3312		1																		
<b>Силовая плата</b>																				
PV33100		1																		
PV33101			1																	
PV331L02				1																
PV331L03					1															
PV33204						1														
PV33205							1													
PV33207								1												
PV33311									1											
PV33315										1										
PV33422											1									
PV33430												1								
PV33437													1							
PV33445														1						
PV33455															1					
PV33575																1				
PV33590																	1			
PV335110																		1		
PV335132																			1	
PV335160																				1
<b>IGBT Входные платы</b>																				
6KS512D																3				
6KS511D																	3	3		
6KS513D																				3
<b>Трансформатор тока</b>																				
6KS5R33											1	1	1							
<b>Фильтры</b>																				
6KS5D63											1	1	1							
6KS5R32														1	1					
6KS5D84																1	1	1	1	
6KS584D																				1
6KS5V77																				1
6KS5V78																				1
<b>Преобразователь тока</b>																				
6KS783E														3	3					
6KS7E87																3				
6KS780E																		3	3	
6KS784E																				3
<b>Тепловые переключатели</b>																				
6KS7YC7		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
6KS7YC9												2	2	2						
6KS7YG1															2	2				
6KS7YI2X																	2			
6KS7YI3X																		1	1	
6KS7YI1																				1
6KS7G36											1	1		1	1	1				
6KS7G37													1						2	2
6KS7G30																				1
6KS7YL2																				1
6KS7YL3																				1
<b>Пульт</b>																				
6KCV301KBS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

AV-300i 2-е издание. Описание привода и подготовка к запуску. Руководство пользователя.  
Перевод

Заказной №	Номинал	Мощность привода и количество модулей на приводе																		
		0,75	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125	150	200
<b>Вентиляторы</b>																				
6KS7ZA5		1	1	1	1	1	1	1												
6KS7ZA4			1	1	1	2	2	2	1	1										
6KS7YC8									2	2										
6KS7G70											2									
6KS7G79												1			2					
6KS7G78													1							
6KS7G71														2						
6KS70GG																2				
6KS7G17																	3	3	3	
6KS75GG																				2
<b>Силовые модули</b>																				
6KS8H87	8A,1K2V	1																		
6KS8H88	12A,1K2V		1																	
6KS8H89	22A,1K2V			1	1															
6KS8H10	25A,1K2V					1														
6KS8H11	45A,1K2V						1	1												
6KS8H12	65A,1K2V								1											
6KS8H13	85A,1K2V									1										
6KS8H56	100A,1K2V										3									
6KS8H57	150A,1K2V											3								
6KS8H58	200A,1K2V												3							
6KS8H59	300A,1K2V													3	3					
6KS8H60	200A,1K2V															6	9	9	12	
6KS8H92	900A, 1K2V																			3
<b>Диоды</b>																				
6KS8H85	75A,1K5V								1											
6KS8H86	125A,1K5V									1										
6KS796F	160A,1K6V										1	1								
6KS797F	186A,1K6V												1							
6KS779F	99A,1K6V													3	3					
6KS782F	100A,1K6V															3	3			
6KS780F	195A,1K6V																	3	3	
6KS761F	250A,1K6V																			3
6KS787F	250A,1K6V														1					
<b>Модули SCR (выпрямители)</b>																				
6KS757F	85A,1K6V									1										
6KS776F	116A,1K6V											1								
6KS781F	130A,1K6V												1							
6KS778F	181A,1K6V													1	1					
6KS786F	400A,1K6V																1	1	1	
6KS762F	500A, 1K6V																			1
<b>Встроенные тормозные блоки</b>																				
6KS8H75	50A,1K2V									1										
6KS8H76	75A,1K2V										1	1								
6KS8H77	100A,1K2V												1	1						
<b>Разрядное сопротивление</b>																				
6KS7NR3	7,2Ом, 68Вт											1								
6KS7NR2	9,2Ом, 68Вт											1								
6KS7NR1	15,4Ом, 68Вт									1										
6KS7ZA0	4,5Ом, 91Вт												1	1						
6KS721S	4,7Ом, 91Вт														1	2	2	2	2	2
<b>Внутренний предохранитель</b>																				
6KS844B	2,5A-250B															1	1	1		
<b>Автотрансформатор</b>																				
6KS78Z9																1	1	1		

Заказной №	Описание	Количество на привод, согласно мощности в ЛС									ЗИП	
		250	300	350	400	450	500	600	700	800		
RV3313	Плата управления	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X
IS200AVFSG1	AVFS плата питания вентилятора	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	X
IS200AVGAG1	AVGA плата драйверов	3										X
IS200AVGBG1	AVGB плата драйверов		3	3	3	3						X
IS200AVGCG1	AVGC плата драйверов						3	3	3	3	3	X
IS200AVIFG1	AVIF плата интерфейса	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X
IS200AVSCG1	AVSC плата управления выпрямителем	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X
277A8481P1	Конденсаторы звена пост. тока	14	24	24	24	24	42	42	42	42	42	X
PDQB1001Q12P6	IGBT, 600A, 1200B	3										X
PDQB1001Q12Q10	IGBT, 1000A, 1200B		3	3	3	3	6	6	6	6	6	X
EVM#2248	Вентилятор	2	4	4	4	4	6	6	6	6	6	X
2AG	Предохранитель 2,5A, 250B	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	X
323A2437P4	Предохранитель 630A, 700B	3										X
323A2437P3	Предохранитель 1000A, 700B		3	3	3	3						X
323A2437P6	Предохранитель 800A, 700B						6	6	6	6	6	X
104x125 DC 073	1600B, 250 A	3										X
	Модули диодов/тиристоров											
323A3302P16	1600V, 500 A		3	3	3	3						X
	Модули диодов/тиристоров											
336A3401AAG01	1400V, 53 mm тиристор						3	3	3	3	3	X
68A7646P15	1500V, 700 A Диод						3	3	3	3	3	X

## **Глава 9 – УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ И ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Назначение этой главы: дать указания пользователю описанного оборудования по способу исполнения гарантийных и послегарантийных обязательств фирмой GE.

Если Вы не можете определить гарантийный статус оборудования, определите поврежденные части, позвоните Вашему поставщику оборудования GE, или обратитесь по адресу

### **GE Industrial Systems**

#### **Product Service Engineering**

1501 Roanoke Blvd.

Salem, VA 24153-6492 USA

Телефон: + 1 800 533 5885 (для заказчиков в США)

+ 1 540 378 3280 (для иностранных пользователей)

Факс: + 1 540 387 8606 (для всех)

(1 – код США)

### **ЧТО ТАКОЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийные обязательства распространяются на большинство компонентов привода (основные печатные платы, модули транзисторов и т.д.). Гарантия не распространяется на замену предохранителей и всего привода целиком.

Период действия гарантии 12 месяцев после установки или 18 месяцев после отгрузки, в зависимости от того, какой срок истекает раньше.

Гарантия аннулируется в следующих случаях, даже если срок ее действия еще не закончился:

1. Повреждение вызвано неверным использованием, попыткой починить или усовершенствовать привод.
2. Устройство использовалось в условиях окружающей среды, выходящих за пределы указанных в спецификации.
3. Повреждение вызвано падением после поставки или во время транспортировки.
4. Повреждение вызвано землетрясением, пожаром, наводнением, ударом молнии, выходом напряжения за границы допустимого диапазона или другими стихийными бедствиями и техногенными катастрофами.

Первый Ваш шаг при осуществлении гарантии – посмотреть и записать серийный номер преобразователя на его шильдике.

### **ПОСЛЕГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

После того как поврежденные части были идентифицированы, свяжитесь с официальным дистрибьютором приводов GE, чтобы заказать комплектующие.

### **ДВИГАТЕЛИ**

Починка двигателей GE обычно осуществляется Авторизированным сервис-центром GE Electric Motor или Сервисным магазином GE Apparatus. Для получения информации и указаний относительно Вашего двигателя, свяжитесь с Вашим поставщиком, предварительно подготовив полные данные с шильдика двигателя.



## ***Приложение А - ЧЕРТЕЖИ***

### **Введение**

Глава включает чертежи внутренней монтажной панели и габаритные чертежи приводов от 250Лс до 450Лс. На чертежах приведены размеры, вес, данные о мощности потерь, необходимые для планирования установки привода. Чертежи даны в следующем порядке.

Монтажная панель 250Лс

Габаритный чертеж 250Лс

Монтажная панель 300 - 450Лс

Габаритный чертеж 300 - 450Лс

Монтажная панель 500 - 800Лс

Габаритный чертеж 500 - 800Лс

Схема электрическая принципиальная 150Лс

Схема электрическая принципиальная 300Лс

Схема электрическая принципиальная 500Лс.

Рисунок А.1: Монтажная панель 250 Лс.

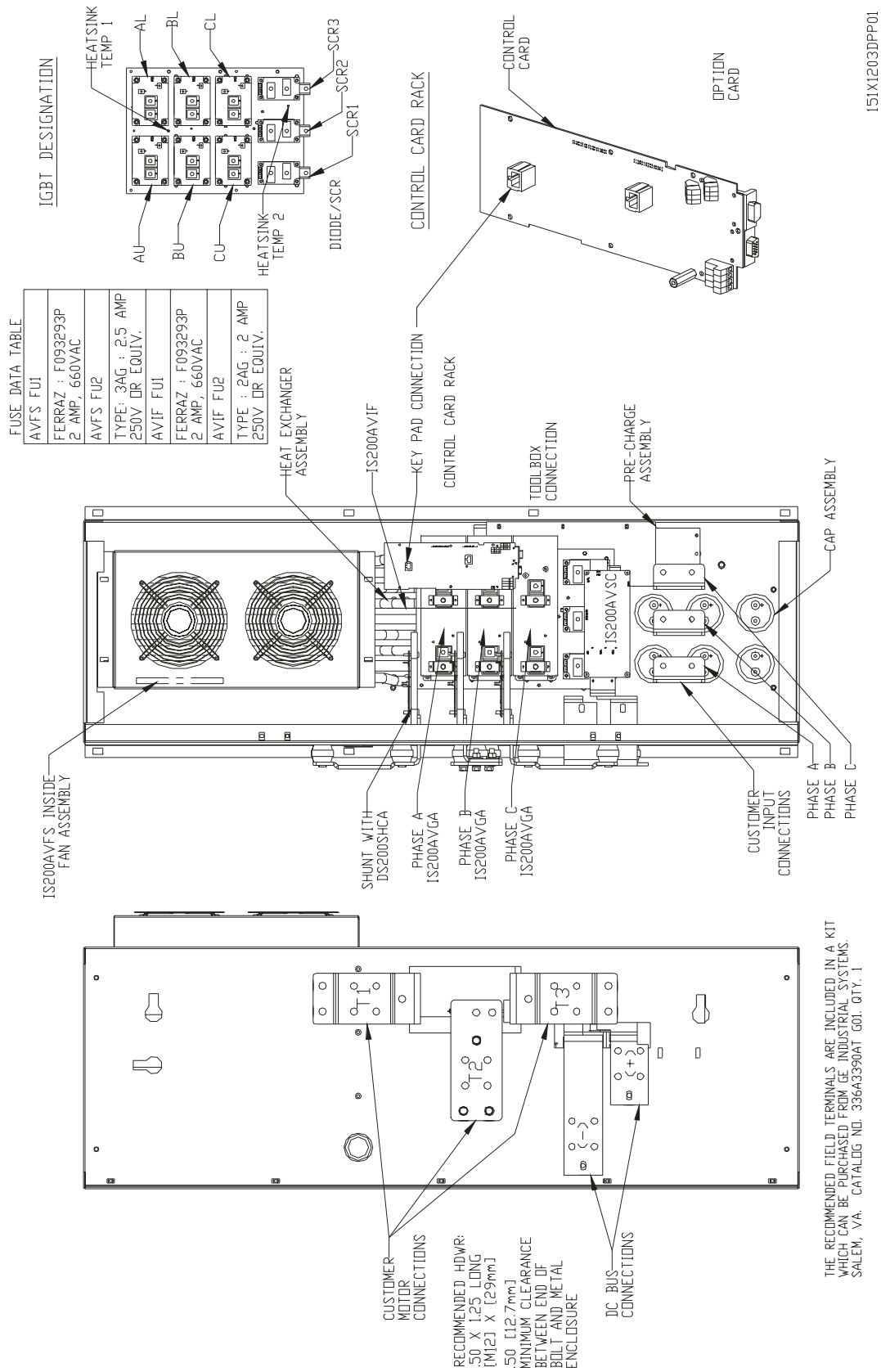


Рисунок А.2: Габаритный чертеж 250 Лс.

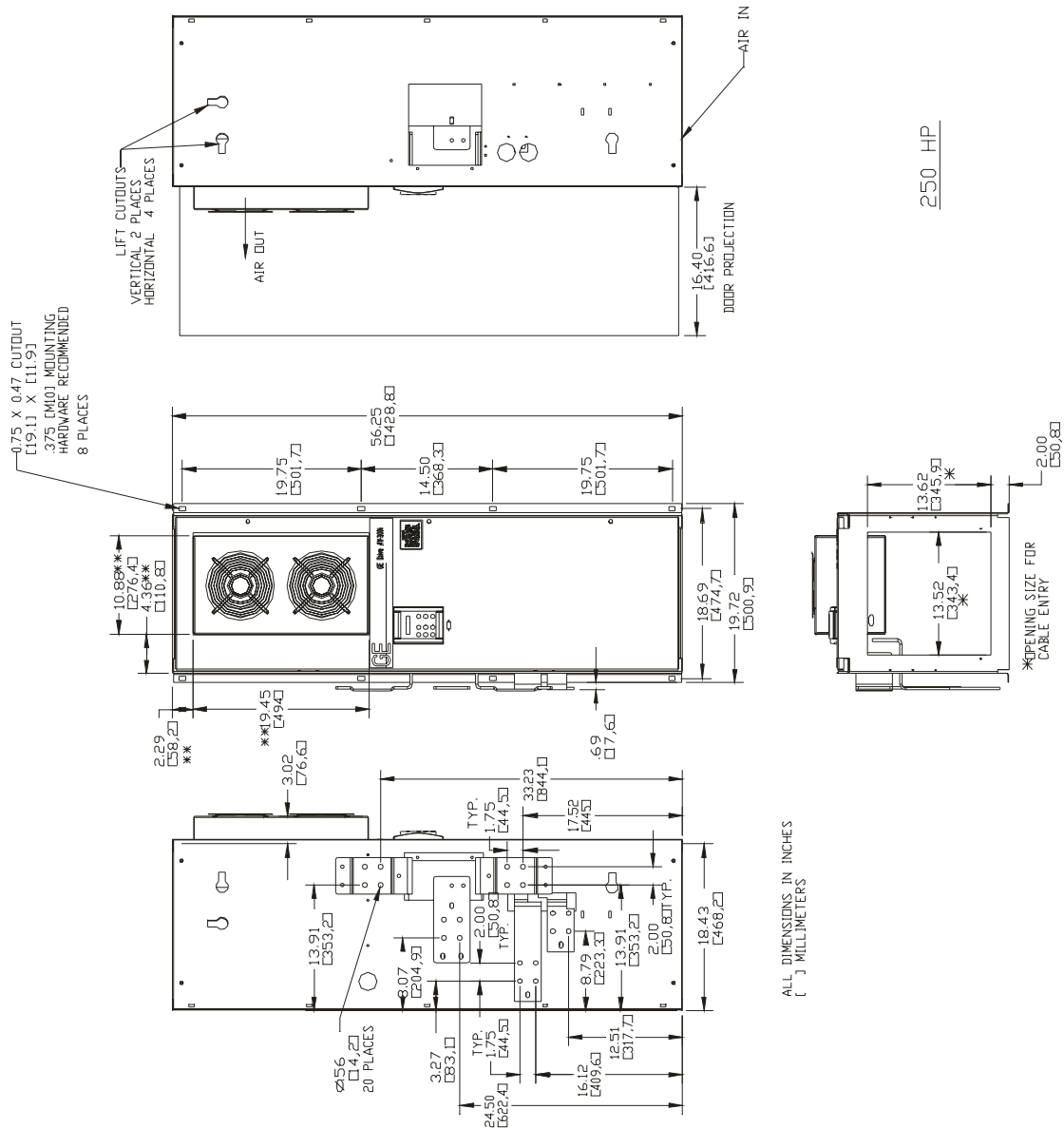


Рисунок А.3: Монтажная панель 300 - 450 Лс.

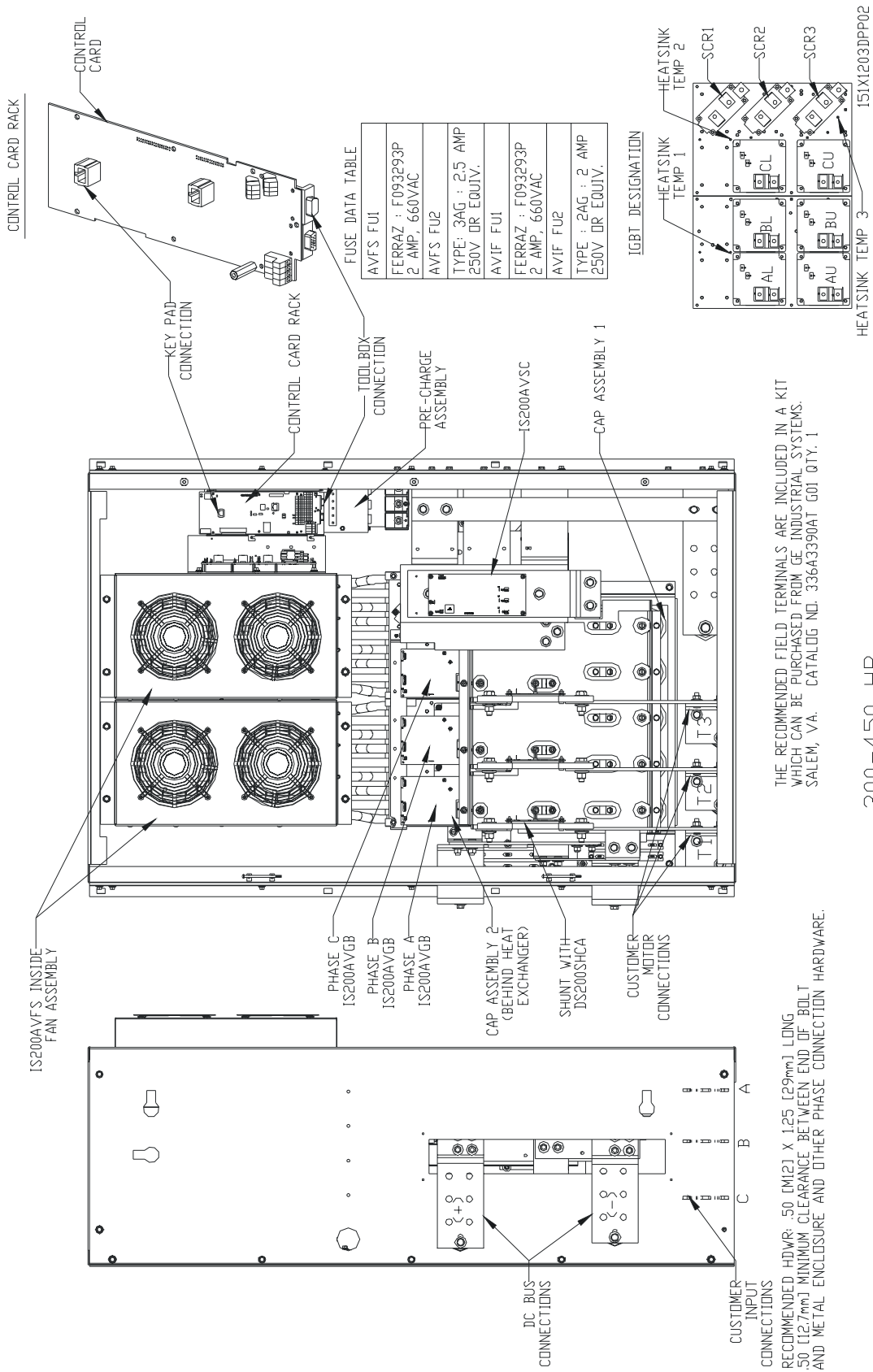
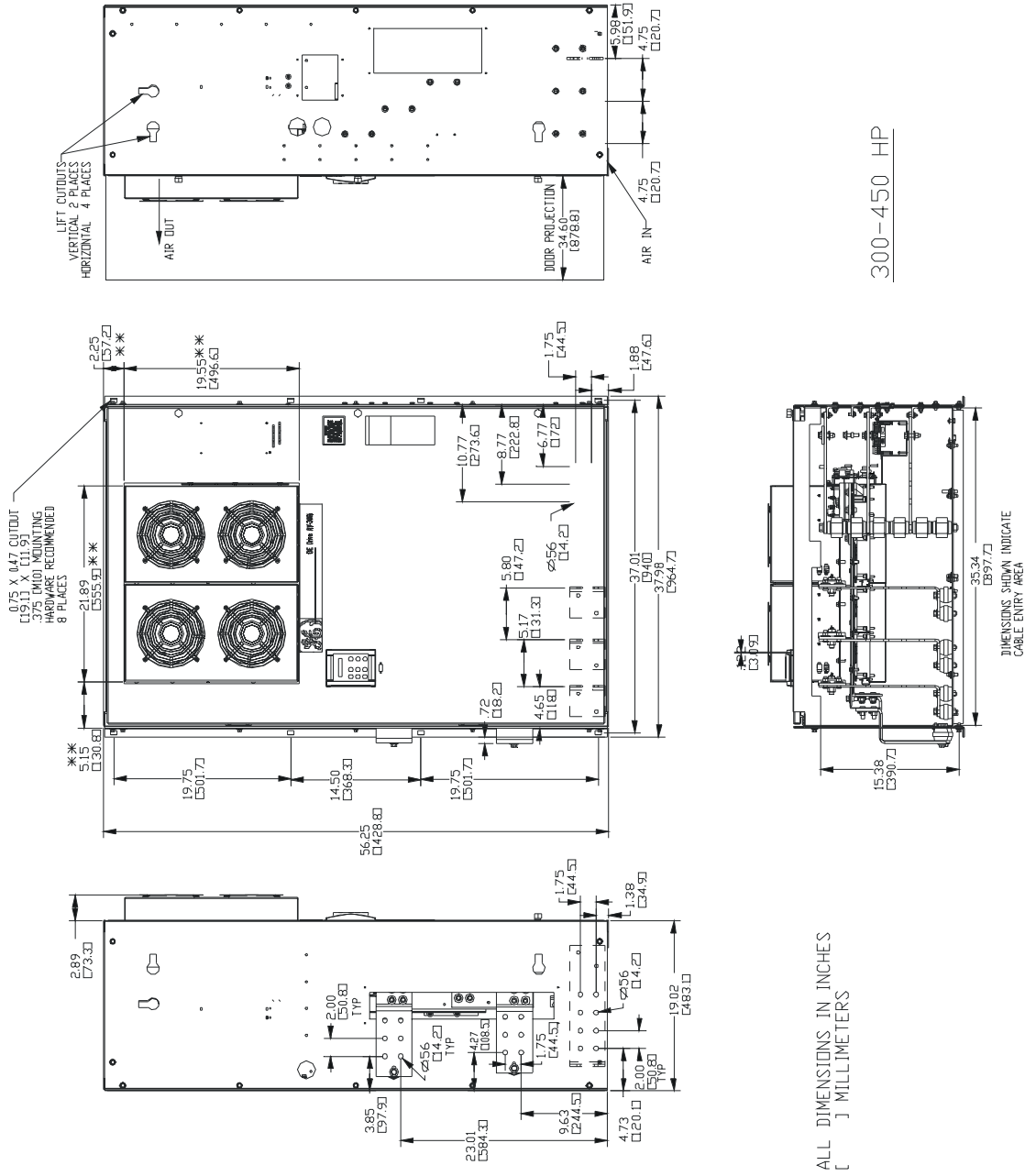


Рисунок А.4: Габаритный чертеж 300 - 450 Лс.



ALL DIMENSIONS IN INCHES  
[ ] MILLIMETERS

Рисунок А.5: Монтажная панель 500 - 800 Лс.

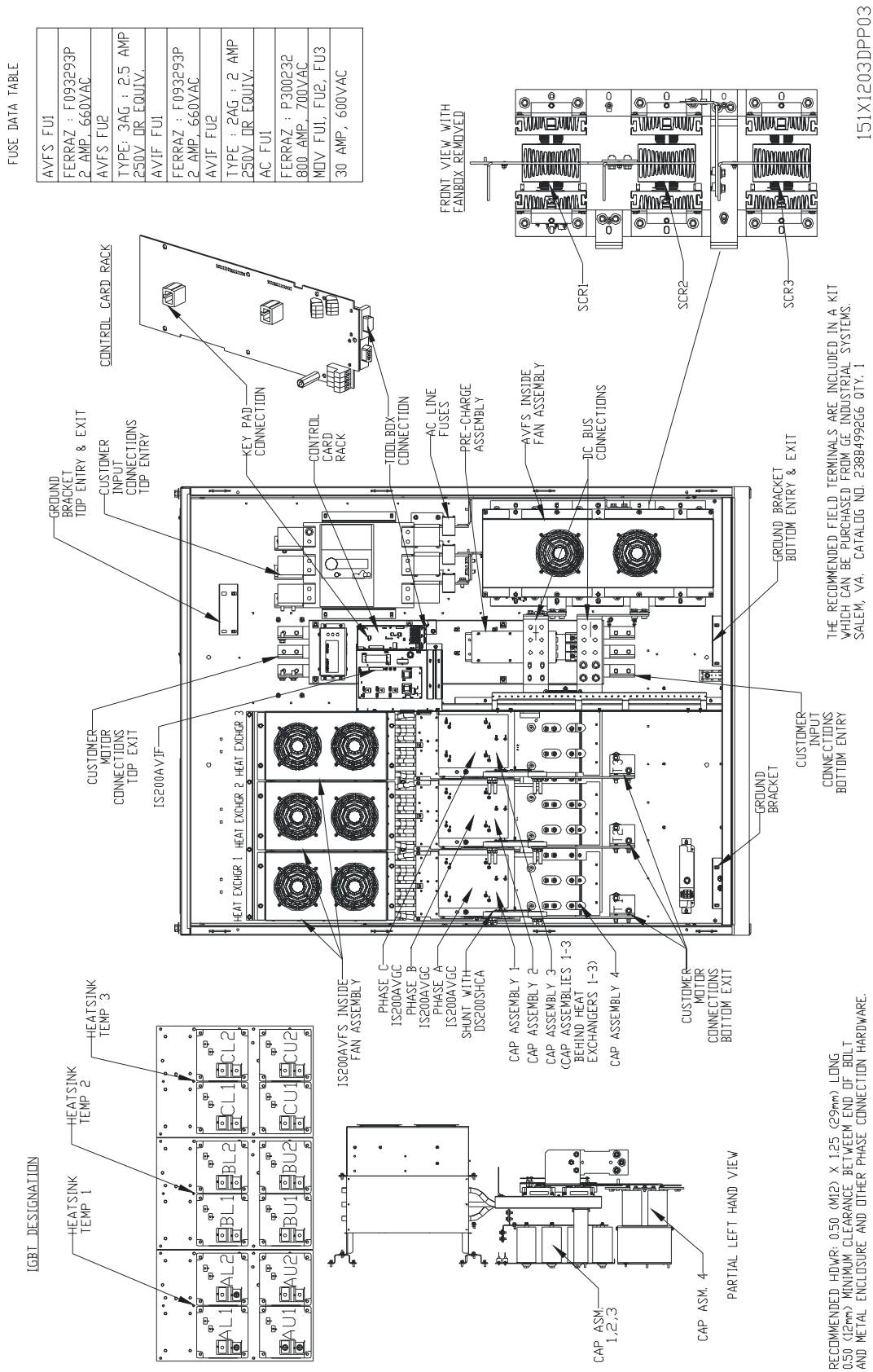


Рисунок А.6: Габаритный чертеж 500 - 800 Лс.

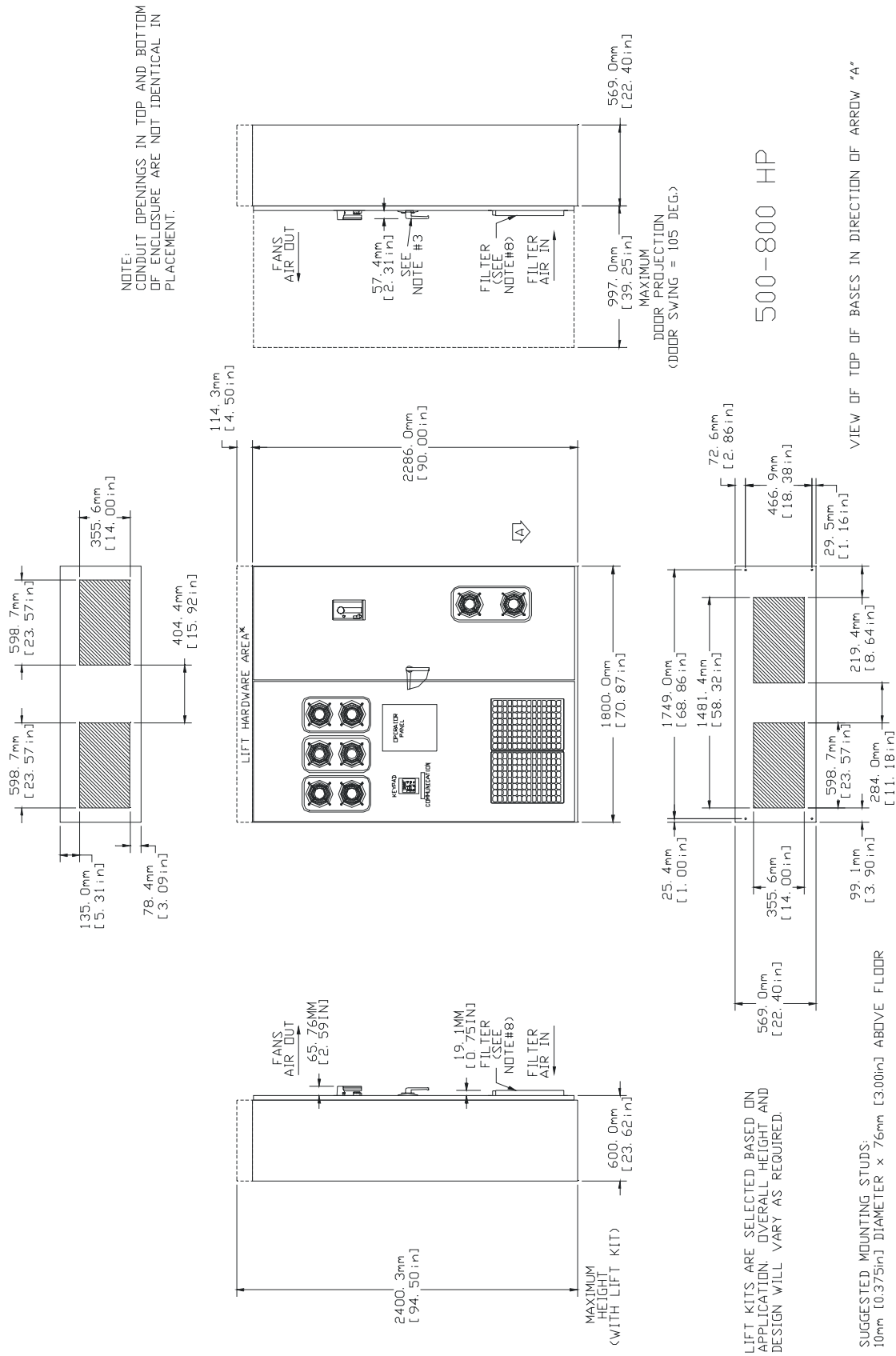






Рисунок А.8: Схема электрическая принципиальная 300-450 Лс.

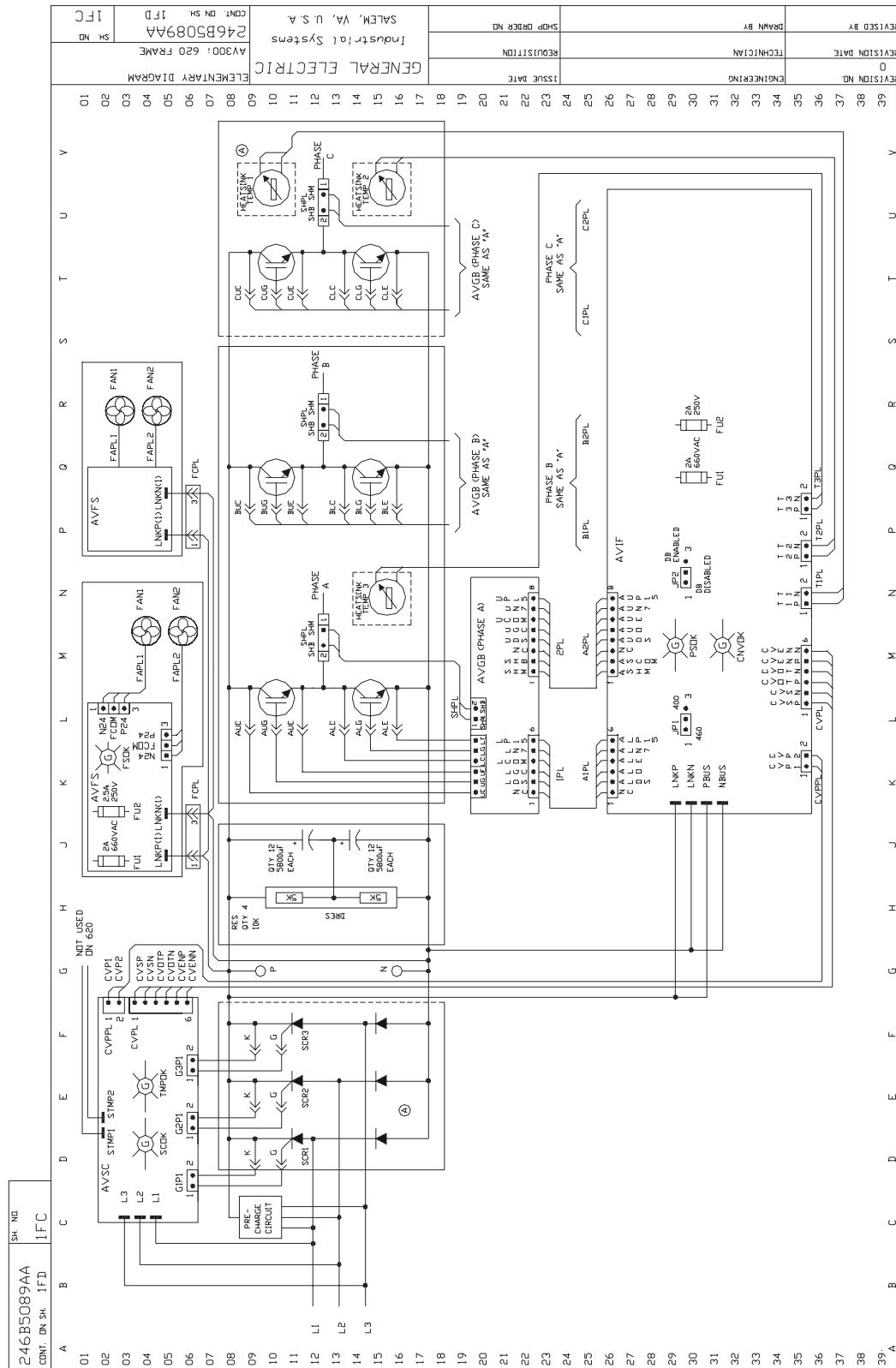
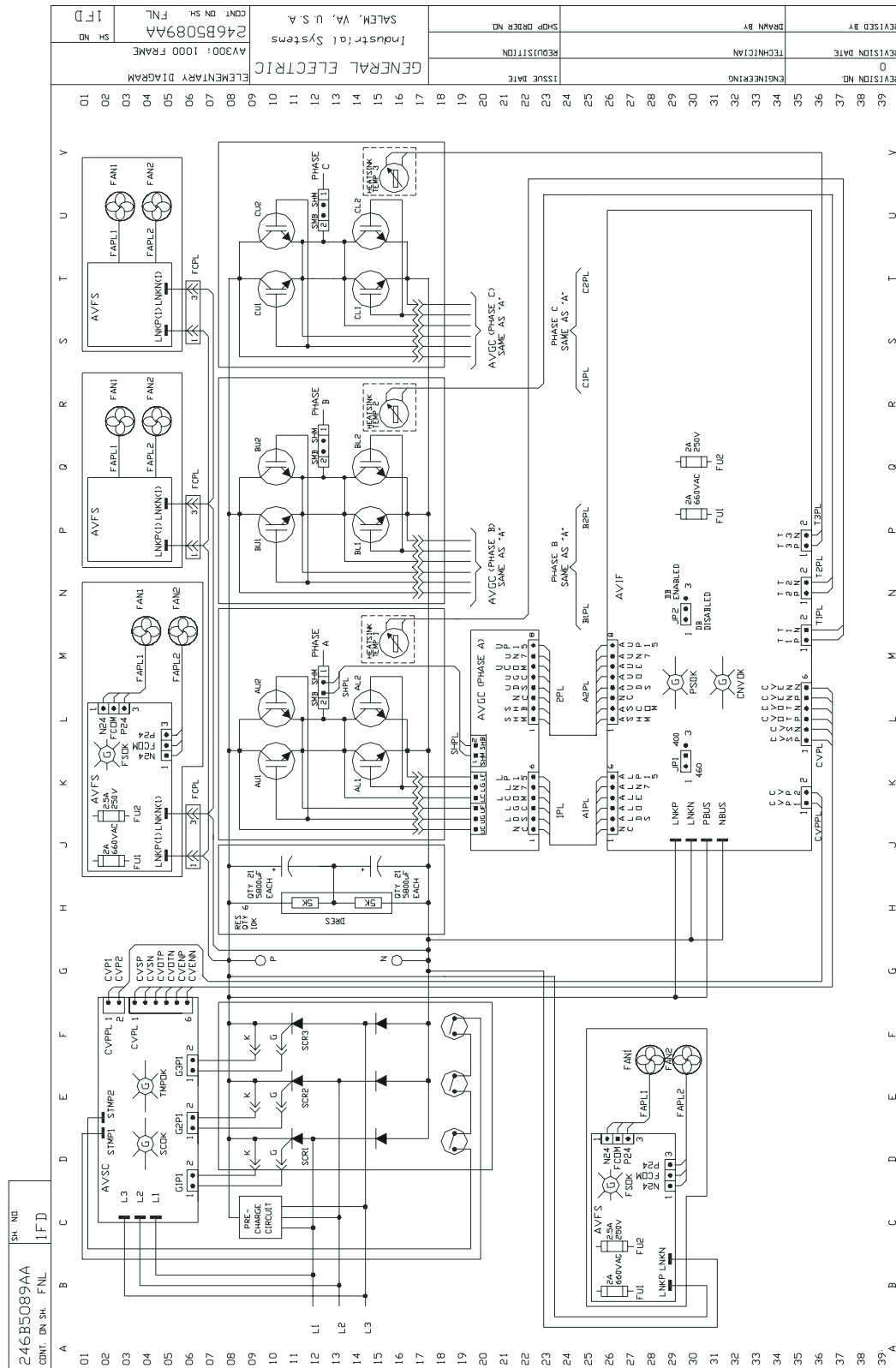


Рисунок А.9: Схема электрическая принципиальная 800 Лс.



AV300i QS V.2



1S9G64

---

+ 1 540 387 7000  
[www.GEindustrial.com](http://www.GEindustrial.com)

**General Electric Company**  
1501 Roanoke Blvd.  
Salem, VA 24153-6492 USA

***GE Industrial Systems***

GEI-100429E  
001030  
SIEI