



Преобразователи частоты

Серия AL

Руководство по эксплуатации

Установка и подключение

Класс 400В: 1,5 ~ 132 кВт

Версия документа: РЭ-2.0

2023

Московская область г. Красногорск

Предисловие

Благодарим Вас за выбор промышленного преобразователя частоты серии AL.

Это высокопроизводительные универсальные преобразователи частоты с векторным управлением (далее ПЧ), предназначенные для управления общепромышленными асинхронными электродвигателями, в том числе в составе грузоподъемного оборудования (механизмы перемещения). Благодаря применению качественных комплектующих и эффективных алгоритмов управления, наша продукция обладает высокой надежностью. А современная система управления позволяет легко адаптировать инвертор для эффективного выполнения задач в различных отраслях промышленности.

В Преобразователях частоты серии AL предусмотрен режим управления по протоколу Modbus RTU для интеграции в состав сложных систем.

Для правильной работы с инверторами серии AL изучите данную инструкцию, которая объясняет, как установить и подключить инвертор, порядок работы, как запустить двигатель, как реагировать на срабатывание защитных функций (при возникновении аварий или предупреждений) и т. д.

Обратите внимание, что технические характеристики, приведенные далее в инструкции по эксплуатации, а так же другие технические данные могут быть изменены производителем без предварительного уведомления.





Содержание

1. Меры предосторожности	3
1.1. Рекомендации по безопасности	3
1.2. Установка	3
1.3. Ввод в эксплуатацию и запуск	4
1.4. Техническое обслуживание и замена компонентов	4
2. Последовательность установки и запуска	5
3. Обзор продукции	7
3.1. Принцип работы	7
3.2. Технические характеристики	8
3.3. Код обозначения при заказе	10
3.4. Спецификация	10
4. Установка и подключение	11
4.1. Требования к монтажу	11
4.2. Схемы подключения	13
4.3. Защитные меры	19
Приложение 1. Чертежи и размеры	20
Приложение 2. Внешнее подключение	23
П2.1. Силовые кабели	23
П2.2. Кабели управления и контроля	24
П2.3. Автоматические выключатели и контакторы	24
П2.4. Прокладка кабеля	25
Приложение 3. Опциональное оборудование.	26
П3.1. Сетевые и моторные дроссели	26
П3.2. Тормозные модули и тормозные резисторы	27


1. Меры предосторожности

Пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство прежде чем перемещать, устанавливать, эксплуатировать и обслуживать ПЧ. Соблюдайте все необходимые меры предосторожности и требования безопасности при выполнении работ. Игнорирование мер предосторожности может привести к травмам, а также возможно повреждение ПЧ. В случае каких-либо телесных повреждений, смерти или повреждения ПЧ при нарушении техники безопасности указанной в данном руководстве, наша компания не будет нести ответственность за возникший ущерб.

1.1. Рекомендации по безопасности

	<p>К работе с ПЧ допускаются только квалифицированные электрики. Не выполняйте подключений, проверок или измерений внутри ПЧ при включенном питании. Отключите питание и подождите пока напряжение DC-шины будет меньше, чем 36 В. Минимальное время ожидания: около 5 минут.</p>
	<p>Категорически запрещается самостоятельно ремонтировать и переоборудовать ПЧ. Это может привести к возгоранию, а также поражению электрическим током или другим травмам.</p>
	<p>Основание теплоотвода может нагреваться во время работы. Не прикасайтесь, чтобы избежать теплового ожога.</p>
	<p>Проводите измерения во время останова с соблюдением необходимых правил во избежание повреждения электронных компонентов внутри ПЧ электростатическим разрядом.</p>

1.2. Установка

	<p>- Установите ПЧ на огнезащитной поверхности вдали от горючих материалов. Подключите тормозные резисторы, модули торможения и датчики обратной связи согласно электрической схеме подключения. Не работайте с ПЧ при неисправности его компонентов или наличии внешних повреждений. Не прикасайтесь к ПЧ мокрыми руками или предметами, это может привести к поражению электрическим током.</p>
---	---

Примечание:

Исключите удары и вибрацию при перевозке и установке ПЧ.


Не переносите ПЧ за верхнюю крышку. Крышка может не выдержать.

ПЧ не может отвечать требованиям защиты от низкого напряжения в, если уровень моря при установке выше 2000 м.

Во время работы ПЧ утечки тока могут быть выше 3,5 мА. Заземлите ПЧ и убедитесь, что сопротивление заземления меньше, чем 10 Ом. Сечение провода заземления РЕ должно быть не меньше чем фазные провода.

Клеммы R, S, T предназначены для подключения к источнику питания, а клеммы U, V, W для подключения электродвигателя. Подключите кабели питания и электродвигателя согласно схеме подключения. Неправильное подключение может привести к повреждению ПЧ.

1.3. Ввод в эксплуатацию и запуск

	<p>Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ и ожидайте необходимое время после отключения питания.</p> <p>Во время работы ПЧ внутри присутствует высокого напряжения. Не производите никаких операций, за исключением работы с клавиатурой. ПЧ может начать работу при $R01.21 = 1$. Не прикасайтесь к ПЧ и двигателю.</p> <p>ПЧ не может использоваться как Устройство аварийной остановки. ПЧ не может остановить двигатель мгновенно.</p> <p>Для быстрой остановки следует использовать внешние тормозные резисторы и механические тормоза.</p>
---	---


Примечание:

Не производите включение и выключение ПЧ слишком часто.

Если ПЧ хранился в течение долгого времени, проверьте ёмкость силовых конденсаторов перед использованием (см. техническое обслуживание и диагностика неисправности аппаратного обеспечения). Если ёмкость мала, то необходимо произвести формовку конденсаторов DC-шины (обратитесь в сервисную службу).

Закройте переднюю крышку перед включением, во избежание поражения электрическим током.

1.4. Техническое обслуживание и замена компонентов

	<p>Только сертифицированному персоналу разрешается выполнять техническое обслуживание, проверку и замену компонентов ПЧ.</p> <p>Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ и ожидайте назначенное время после отключения питания.</p> <p>Принять меры во избежание попадания внутрь ПЧ винтов, кабелей и т.д. во время проведения ремонта и обслуживания.</p>
---	---

Примечание:

Винты должны быть затянуты с определенным моментом.

Храните ПЧ и его компоненты вдали от горюче-смазочных материалов.

Не проводить любые испытания сопротивления изоляции на ПЧ и не измерять цепи управления ПЧ с помощью мегомметра (ПЧ выйдет из строя).

2. Последовательность установки и запуска

Эта глава, главным образом, описывает последовательность действий во время установки ПЧ, которой нужно следовать, чтобы установить и ввести ПЧ в эксплуатацию.

2.1. Распаковка

Проверить после получения продукции:

1. Проверьте, отсутствие повреждений и следов намокания упаковочной коробки. При обнаружении, свяжитесь с поставщиком.
2. Проверьте информацию на этикетке с обозначением типа ПЧ, и убедитесь, что ПЧ имеет правильный тип. Если нет, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком.
3. Проверьте комплектность поставки. При несоответствии, свяжитесь с поставщиком.

2.2. Подтверждение применения

Проверить электродвигатель перед началом использования ПЧ:

1. Проверьте тип нагрузки и убедитесь, что во время работы ПЧ не будет перегружен.
2. Убедитесь, что фактический ток двигателя меньше, чем номинальный ток ПЧ.
3. Проверьте соответствие типа ПЧ выбранному применению.
4. Проверьте, что входное напряжение ПЧ, соответствует номинальному напряжению.
5. Проверьте наличие дополнительной коммуникационной платы при необходимости.

2.3. Окружающая среда

Проверить до фактической установки и использования:

1. Убедитесь, что температура эксплуатации ПЧ ниже 40 °С. Если превышает, корректируйте мощность на 1% для каждого дополнительного 1°С.
Кроме того ПЧ не может использоваться при температуре выше 50 °С.
Примечание: для ПЧ в шкафном исполнении, температура означает температуру воздуха внутри корпуса.
2. Проверьте, что температура окружающей среды ПЧ не ниже -10 °С. Если ниже, то установите систему дополнительного обогрева.
Примечание: для ПЧ в шкафном исполнении, температура окружающей среды означает температуру воздуха внутри корпуса.
3. Убедитесь, что высота фактического использования ПЧ ниже 1000 м. Если превышает, то ПЧ снижает мощность на 1% за каждые дополнительные 100 м.
4. Проверьте, что влажность ниже 90%, в противном случае работа ПЧ не допускается. Если превышает, то добавьте дополнительную защиту ПЧ.

5. ПЧ должен быть защищен от попадания прямых солнечных лучей и посторонних предметов. В противном случае примените дополнительные меры защиты.
6. Проверьте отсутствие токопроводящей пыли и горючих газов в месте установки ПЧ. В противном случае примените дополнительные меры защиты.

2.4. После установки

Проверка после установки и подключения:

1. Проверьте, что диапазон нагрузок кабелей ввода и вывода соответствует требуемой полезной нагрузке.
2. Проверьте, что дополнительное оборудование ПЧ правильно и должным образом установлено. Установленные кабели должны отвечать потребностям каждого компонента (включая реакторы, входные фильтры, выходные реакторы, выходные фильтры, DC реакторы, тормозные прерыватели и тормозные резисторы).
3. Проверьте, что ПЧ установлен на невоспламеняемый материал и дополнительное оборудование (реакторы и тормозные резисторы) находятся вдали от горючих материалов.
4. Убедитесь, что все кабели питания и кабели управления смонтированы отдельно и соответствуют требованиям ЭМС.
5. Проверьте правильность заземления ПЧ согласно требованиям.
6. Проверьте, что достаточно свободного места во время установки, в соответствии с инструкциями указанными в руководстве пользователя.
7. ПЧ должен устанавливаться в вертикальном положении.
8. Проверьте правильность подключений к клеммам и момент затяжки клемм.
9. Проверьте отсутствие внутри ПЧ винтов, кабелей и других токопроводящих элементов. Если обнаружили, то удалите их.

2.5. Основной ввод в эксплуатацию

Выполните основные операции перед вводом в эксплуатацию:

1. Выберите тип двигателя, установите правильные параметры двигателя и выберите режим работы ПЧ по фактическим параметрам двигателя.
2. Автонастройка. Для выполнения динамической автонастройки разъедините механизм от двигателя. Если это не возможно, то выполните статическую автонастройку.
3. Отрегулируйте время разгона/ торможения в зависимости от нагрузки.
4. Проверьте направление вращения, если неправильное, то измените направление вращения.
5. Установите все параметры двигателя и управления.

3. Обзор продукции

В главе кратко описывается принцип работы, характеристики, чертежи, размеры и код обозначения при заказе.

3.1. Принцип работы

ПЧ серии AL устанавливаются на стену, а также могут быть фланцевого исполнения. Предназначены для управления асинхронными двигателями переменного тока. На рисунке ниже показана силовая схема ПЧ. Выпрямитель преобразует трехфазное напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока. Конденсаторы стабилизируют напряжение постоянного тока. ПЧ преобразует DC напряжение обратно в переменное напряжение для двигателя переменного тока. К клеммам «PB» и «-» промежуточной цепи DC подключают внешний тормозной резистор:

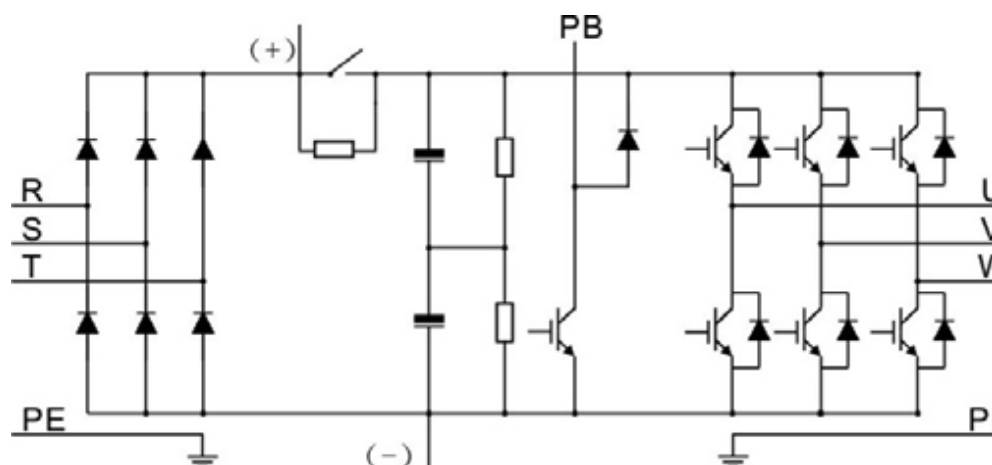


Рис. 3-1 Схема силовой цепи (≤ 18.5 кВт)

Примечание:

1. ПЧ мощностью 22кВт и выше имеют встроенный DC реактор.
2. ПЧ 45кВт и ниже имеют встроенный тормозной ключ, а тормозной резистор является дополнительным оборудованием. Для ПЧ 55 кВт и выше тормозной ключ и тормозной резистор являются дополнительным оборудованием.

3.2. Технические характеристики

Функции		Спецификация
Вход	Входное напряжение (В)	3 фазы AC 380В - 480В (-15% - +10%)
	Входной ток (А)	В зависимости от мощности
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц Допустимо: 47 ~ 63Гц
Выход	Выходное напряжение (В)	0 ~ входное напряжение
	Выходной ток (А)	В зависимости от мощности
	Выводная мощность (кВт)	В зависимости от мощности
	Выходная частота (Гц)	0 ~ 400 Гц
Функции управления	Режим управления	U/F, SVC
	Тип двигателя	Асинхронный эл. двигатель
	Коеф. регулирования скорости	Асинхронный эл. двигатель 1:100
	Перегрузочная способность	120% номинального тока: 1 минута 150% номинального тока: 10 секунд 180% номинального тока: 1 секунда
Функции запуска	Задание частоты	Цифровое/аналоговое, с панели управления, многоскоростное задание, задание ПИД, по протоколу MODBUS. Реализован переход между наборами комбинаций и заданным способом управления.
	Автоматическая регулировка напряжения	Поддержка выходного напряжения на заданном уровне независимо от колебаний питающей сети.
	Защита от сбоев	Функции защиты более 30 типов: перегрузка по току, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрев, потери фазы и т.д.
	Отслеживание скорости	Перезапуск двигателя с вращением

	Функции	Спецификация
Внешние подключения	Предельное разрешение аналогового входа	≤ 20 мВ
	Время срабатывания дискретного входа	≤ 2 мс
	Аналоговый вход	1 канала 0~10В/0~20мА и 1 канал -10~+10В
	Аналоговый выход	2 канала (АО1, АО2) 0~10В /0~20мА (АО2 доступен от 5,5 кВт)
	Дискретный вход	4 дискретных входа. Макс. частота: 1 кГц, Внутренне сопротивление: 3.3 кОм; 1 высокочастотный вход, макс. частота: 50 кГц
	Цифровой выход	1 выход с открытым коллектором
	Релейный выход	2 релейных выхода * RO1A (НО), RO1B (НЗ), RO1C общий RO2A (НО), RO2B (НЗ), RO2C общий Нагрузочная способность: 3А/АС 250 В, 1А/DC 30 В * (RO2 доступен от 5,5 кВт)
Остальное	Способ установки	Настенный, фланцевый, напольный
	Температура окружающей среды	-10~+50 °С, корректировка при +40 °С
	Класс защиты	IP20
	Охлаждение	Воздушное охлаждение
	Тормозной модуль	Встроенный тормозной модуль для мощностей до 45 кВт включительно. Для 55 кВт и выше тормозной ключ является опциональным
	Фильтр ЭМС	Встроенный фильтр класса С3 по 61800-3 при мощности от 5,5 кВт . При использовании внешнего фильтра: соответствует классу С2 по 61800-3
	DC дроссель	Встроенный DC дроссель для мощностей 22 кВт и выше

3.3. Код обозначения при заказе.

Код обозначения содержит информацию о продукте.

AL – 180 B

①

②

③


Знак	Поле идентификации	Расшифровка кода обозначения
①	Аббревиатура	AL: универсальный промышленный преобразователь частоты
②	Максимальная мощность двигателя	Пример: 180 - 18,5 кВт 750 - 75 кВт
③	Наличие тормозного модуля	B : Встроенный тормозной модуль N : Внешний тормозной модуль - : Без тормозного модуля

3.4. Спецификация.

Модель ПЧ	Максимальная выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
AL-015B	1,5	3,4	2,5
AL-022B	2,2	5,0	4,2
AL-040B	4,0	5,8	5,5
AL-055B	5,5	13,5	9,5
AL-075B	7,5	19,5	14
AL-110B	11	25	18,5
AL-150B	15	32	25
AL-180B	18,5	40	32
AL-220B	22	47	38
AL-300B	30	51	45
AL-370B	37	70	60
AL-450B	45	80	75
AL-550(N)	55	98	92
AL-750(N)	75	128	115
AL-900(N)	90	139	150
AL- K11(N)	110	168	180
AL- K13(N)	132	201	215

4. Установка и подключение

В главе описаны требования по установке ПЧ и особенности подключения.

	<p>Пожалуйста, действуйте согласно инструкции по технике безопасности. Игнорирование требований безопасности может привести к травмам вплоть до смертельных, а так же к повреждению ПЧ.</p> <p>Убедитесь, что блок питания ПЧ отключен во время работы. Подождите до тех пор, пока после отключения индикатор питания не погаснет.</p> <p>Рекомендуется использовать мультиметр для проверки того, что напряжение DC-шины ПЧ ниже 36В.</p>
---	--

4.1. Требования к монтажу

Окружающая среда при эксплуатации ПЧ

Окружающая среда	Условия
Место установки	Внутренняя
Температура окружающей среды	<p>-10 ~ +50°C</p> <p>Колебание температуры не более чем 0.5°C /минута.</p> <p>Если температура окружающей среды ПЧ от +40°C до +50°C, номинальный ток ПЧ уменьшается на 1% на каждый дополнительный 1°C.</p> <p>Не рекомендуется использовать ПЧ, если температура окружающей среды выше 50°C.</p> <p>Для того, чтобы продлить срок службы устройства, не используйте ПЧ если температура окружающей среды часто изменяется. Установите охлаждающий вентилятор или кондиционер для управления внутренней температурой при использовании в шкафу управления.</p> <p>Когда температура слишком низкая, ПЧ необходимо перезагрузить для запуска после долгого останова, также необходимо установить внешний обогревательный прибор для обеспечения внутренней температуры, иначе могут возникнуть повреждения ПЧ.</p>

Окружающая среда	Условия
Влажность	Влажность $\leq 90\%$ Без образования конденсата. Максимальная относительная влажность должна быть равной или меньше, чем 60% в агрессивном воздухе.
Температура хранения	-30 ~ +60 °C
Состояние окружающей среды при запуске	При установке ПЧ следуйте следующим требованиям: Беречь от источников электромагнитного излучения; Установить вдали от загрязнений, таких, как агрессивные газы, нефтяной туман и горючие газы; Обеспечить отсутствие (попадание) в ПЧ посторонних предметов, таких как металл, пыль, масло, вода (не устанавливать ПЧ на легковоспламеняющиеся материалы, такие как дерево); Беречь от прямых солнечных лучей, нефтяного тумана, пара и вибрации.
Высота над уровнем моря	Ниже 1000м Если уровень моря выше 1000м, то снижение мощности на 1% за каждые дополнительные 100 м.
Вибрация	$\leq 5.8\text{м/с}^2(0.6\text{g})$

Примечание:

- ПЧ серии AL должны устанавливаться в чистой вентилируемой среде согласно степени защиты корпуса.
- Охлаждающий воздух должен быть чистым, свободным от коррозионных материалов и электропроводной пыли.
- ПЧ может быть установлен на стене или в шкафу.
- ПЧ устанавливается только в вертикальном положении.

4.2. Схемы подключения

4.2.1. Подключение силовой цепи.

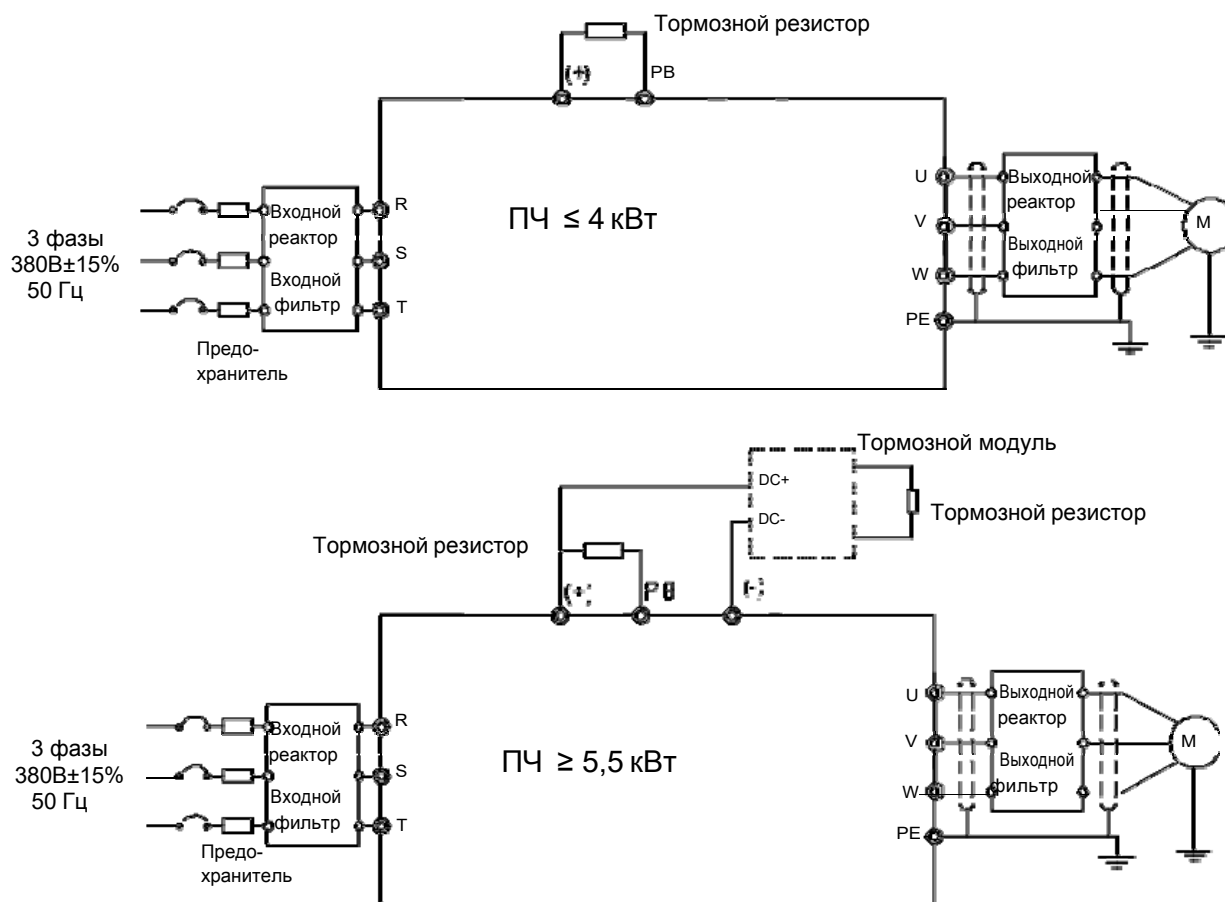


Схема подключения силовых цепей

Примечание:

Предохранители, тормозной блок, тормозной резистор, входной дроссель, входной фильтр, выходной дроссель, выходной фильтр – дополнительное оборудование

Клеммы силовой цепи:



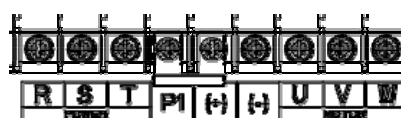
Силовые клеммы до 4 кВт



Силовые клеммы 5,5 - 30 кВт



Силовые клеммы 37 - 45 кВт



Силовые клеммы 55 - 132 кВт

Клемма	Функция
R, S, T	3 фазы входного напряжения, подключите к питающей сети.
PВ, (+)	Клеммы внешнего тормозного резистора
(+), (-)	Клеммы DC-шины и подключения тормозного модуля
U, V, W	3 фазы выходного напряжения, подключите к электродвигателю.
PE	Клемма защитного заземления

Примечание:

- ◆ Не используйте асимметричный кабель для подключения к двигателю.
- ◆ При использовании симметричного кабеля, заземляющий проводник подключите к клемме заземления ПЧ и двигателя.
- ◆ Тормозные резисторы и блоки торможения являются дополнительным оборудованием.
- ◆ Кабели питания, двигателя и управления должны быть проложены отдельно друг от друга и на расстоянии не менее 20 см.

Подключение клемм в силовой цепи:

1. Подключите провод заземления кабеля входного питания к клемме заземления ПЧ (**PE**), подключите провода фаз **R**, **S** и **T** к клеммам и закрепите.
2. Подключите провод заземления кабеля двигателя к клемме заземления ПЧ, подключите провода фаз **U**, **V** и **W** к клеммам и закрепите.
3. Подключите опциональный тормозной резистор с экранированным кабелем к клеммам **PВ** и **+**.
4. Закрепите механически сами кабели вне ПЧ.

4.2.2. Подключение цепей управления

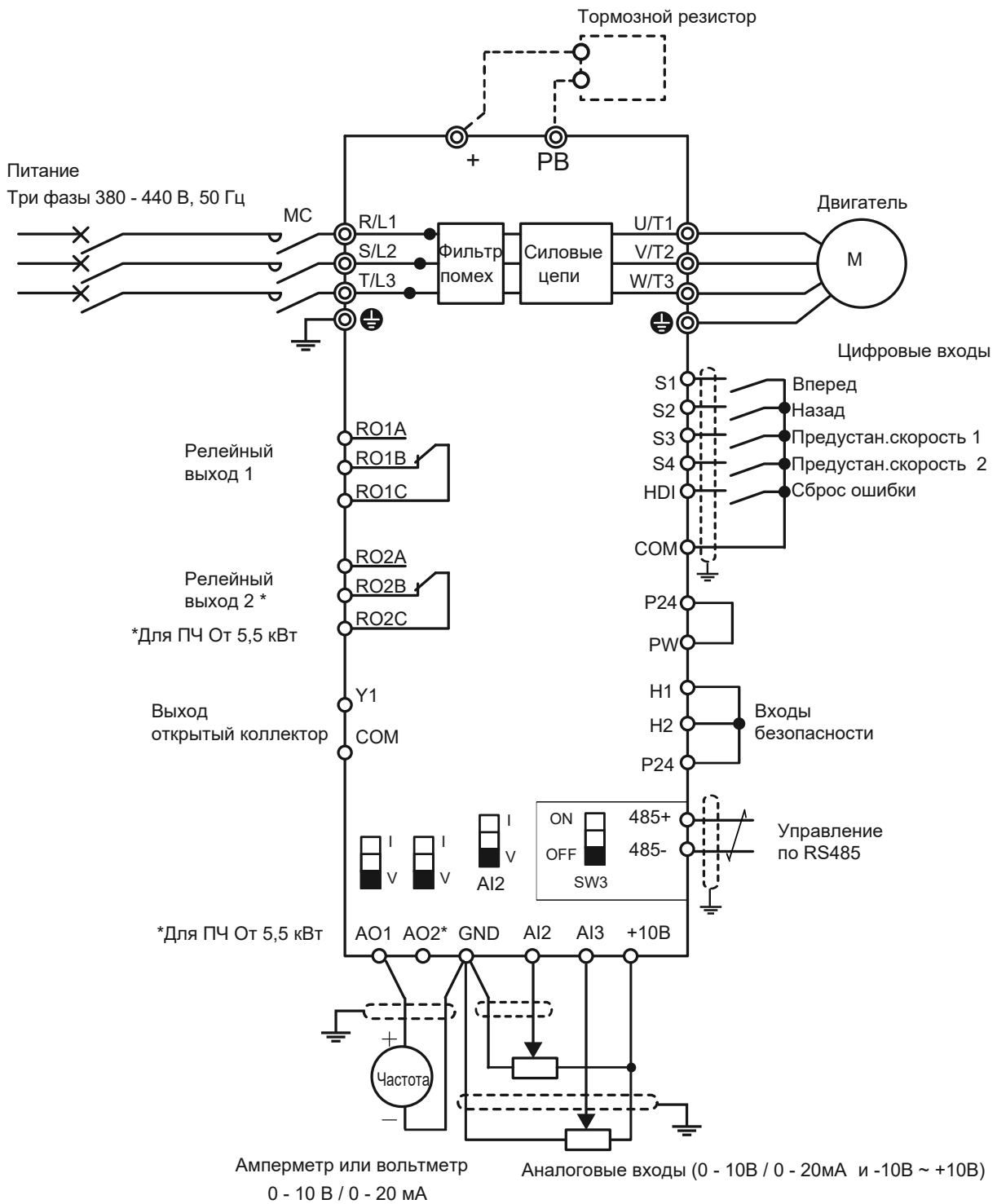
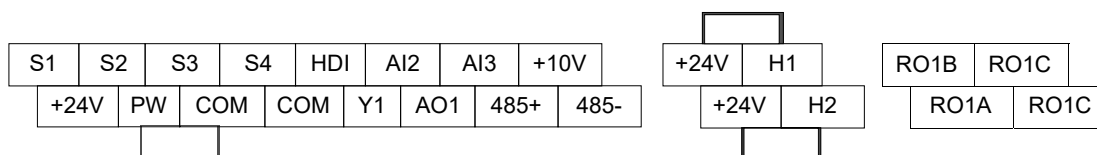
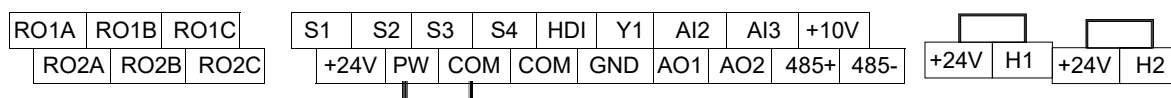


Схема подключения цепей управления и контроля

4.2.3. Клеммы цепей управления



Клеммы цепей управления и контроля для AL от 1,5 до 4 кВт



Клеммы цепей управления и контроля для AL от 5,5 кВт

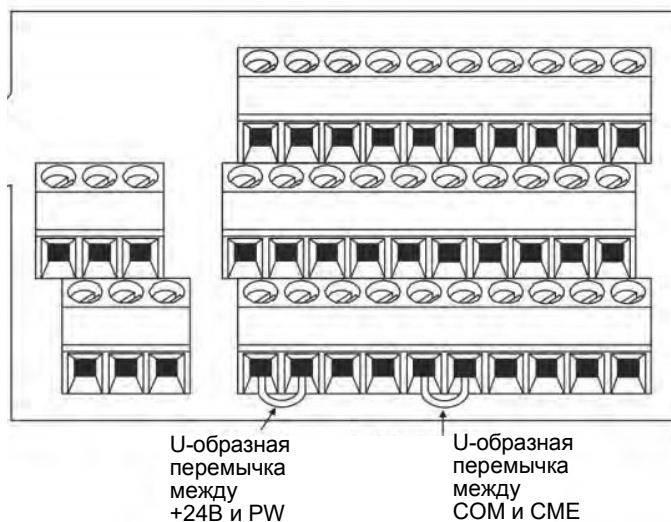
Наименование клемм	Описание
+10V	Вспомогательное напряжение +10В
AI2	1. Диапазон AI2: 0~10В или 0~20мА выбирается джампером AI2. 2. Диапазон AI3: -10В ~ +10В
AI3	3. Входное сопротивление: Вход по напряжению: 20 кОм; Токовый вход: 500 Ом 4. Разрешение: минимум 5мВ, когда 10В соответствует 50Гц Отклонение ±1%, 25°C
GND	Общий +10V
AO1	1. Диапазон: 0~10В или 0~20мА (выбирается джамперами) 2. Отклонение ±1%, 25°C
AO2	(AO2 доступен для ПЧ от 5,5 кВт)
RO1A	Релейный выход RO1, RO1A NO, RO1B NC, RO1C общий Коммутационная нагрузка: 3A/AC250В, 1A/DC30В
RO1B	
RO1C	
RO2A	Релейный выход RO2, RO2A NO, RO2B NC, RO2C общий Коммутационная нагрузка: 3A/AC250В, 1A/DC30В (доступен для ПЧ от 5,5 кВт)
RO2B	
RO2C	
PE	Клемма заземления
PW	Переключатель между внешним и внутренним источником питания. Диапазон напряжения: 12~24 В

Наименование клемм	Описание	
24V	Внутренний источник питания для внешних цепей с $I_{max} = 200\text{mA}$	
COM	Общая клемма +24 В	
S1	Дискретный вход 1	1. Входной импеданс: 3.3 кОм 2. Входное напряжение 12~30 В 3. Двухнаправленные клеммы NPN или PNP 4. Макс. входная частота: 1 кГц 5. Все цифровые входы программируемые. Пользователь может задать функцию входа через коды функций.
S2	Дискретный вход 2	
S3	Дискретный вход 3	
S4	Дискретный вход 4	
HDI	Этот вход может использоваться как высокочастотный вход. Максимальная входная частота: 50 кГц Скважность: 30 - 70%	
Y	1. Коммутационная нагрузка: 50 мА/30 В 2. Выходная частота: 0~1 кГц	
COM	Общая клемма +24 В	
CME	Общая клемма для открытого коллектора	
485+	Подключение кабеля RS485. Использовать для подключения экранированную витую пару.	
485-		

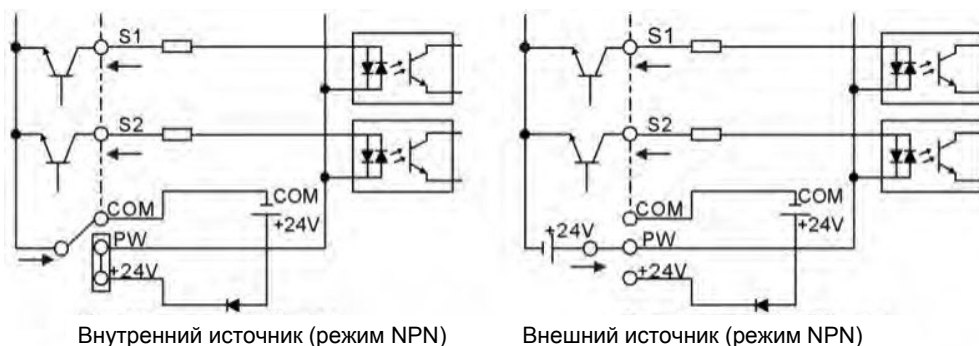
4.2.4. Варианты подключения входных сигналов

Пожалуйста, используйте U-образный контакт, чтобы задать режим NPN или PNP и внутренний или внешний источник питания. Значение по умолчанию — NPN–внутренний режим.

U-образный контакт



Если используется сигнал от NPN транзистора, установите U-образный контакт между + 24В и PW, как показано ниже согласно используемому источнику питания.

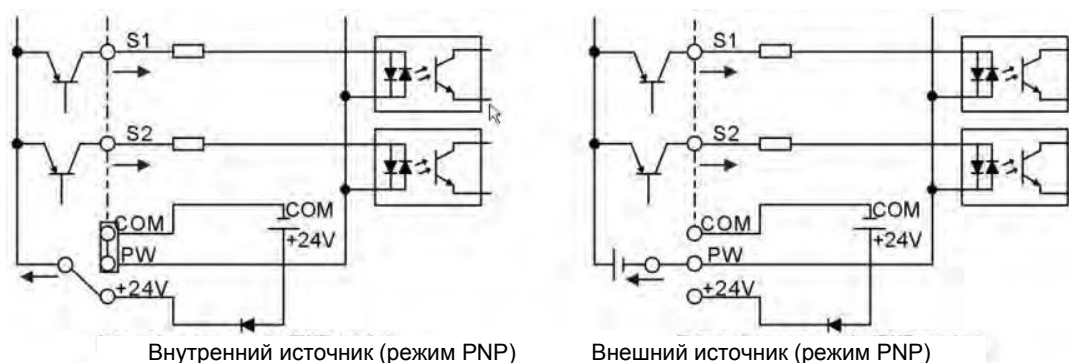


Режим NPN

Если используется сигнал от PNP транзистора:

Для внутреннего источника установите U-образный контакт между COM и PW;

Для внешнего источника снимите перемычку, как показано ниже.



Режим PNP

4.3. Защитные меры

- **Защита кабеля питания и ПЧ от короткого замыкания**

Защите кабель питания и ПЧ при возникновении короткого замыкания и тепловой перегрузки. Организовать защиту необходимо в соответствии с местными требованиями техники безопасности.



Подключение предохранителей

Примечание: Выберите предохранитель как указано в данном руководстве. Предохранитель будет защищать входной кабель питания и другие устройства, когда в ПЧ происходит короткое замыкание.

- **Защита двигателя и кабеля от короткого замыкания**

ПЧ защищает кабель двигателя и сам двигатель в случае короткого замыкания, когда кабель двигателя выбран согласно номинального тока ПЧ. Устройства дополнительной защиты не требуются.

Если к ПЧ подключены несколько двигателей, то для защиты каждого кабеля и двигателя должны использоваться отдельные выключатели тепловой перегрузки либо тепловые реле. Этим устройствам могут потребоваться отдельные предохранители для защиты от короткого замыкания.

- **Защита двигателя от тепловой перегрузки**

Согласно правилам, двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки и должен быть выключен при обнаружении тока перегрузки. ПЧ включает в себя функцию тепловой защиты двигателя, которая защищает двигатель и блокирует выход, выключая ток при необходимости.

- **Подключение схемы «Байпас»**

Это необходимо для обеспечения непрерывной работы оборудования, в случае неисправности ПЧ или других аварийных ситуаций.

Можно использовать также в случае применения ПЧ в качестве устройства плавного пуска.

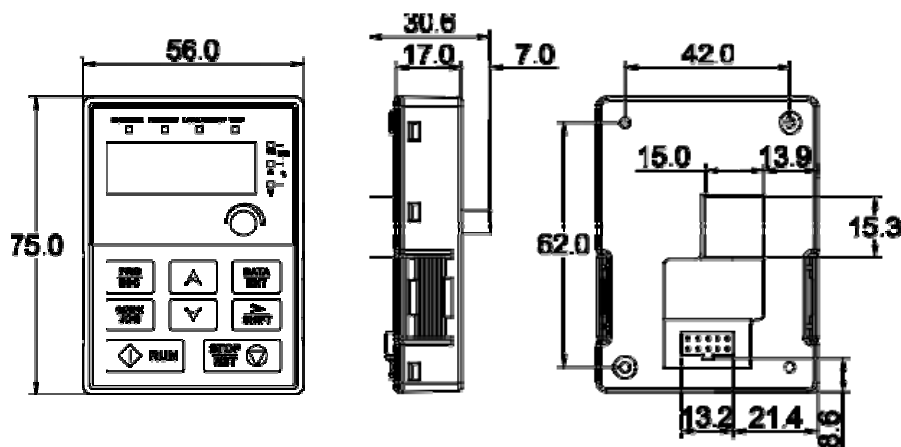
Никогда не подключайте кабели питания ПЧ к выходным клеммам U, V и W. Это может привести к повреждению ПЧ.

Используйте механически заблокированные контакторы (пускатели), чтобы гарантировать, что кабели двигателя не связаны с кабелем питания и не подключены к выходным клеммам ПЧ.

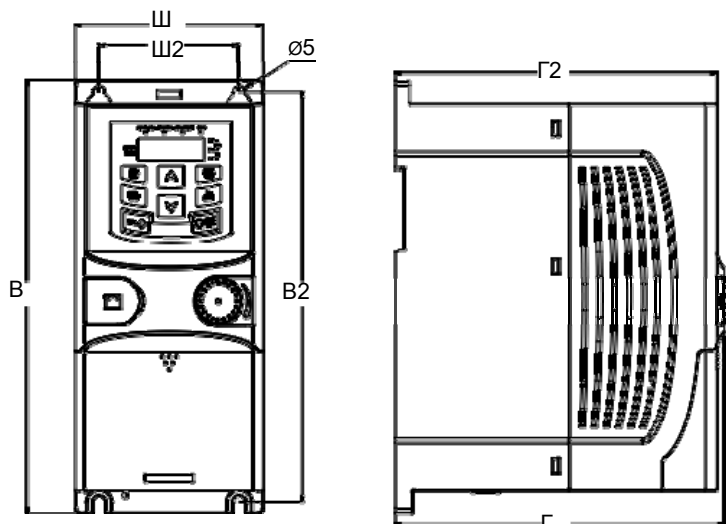
Приложение 1. Чертежи и размеры

Ниже приведены чертежи для инверторов AL. Размеры даны в миллиметрах.

П1.1. Панель управления

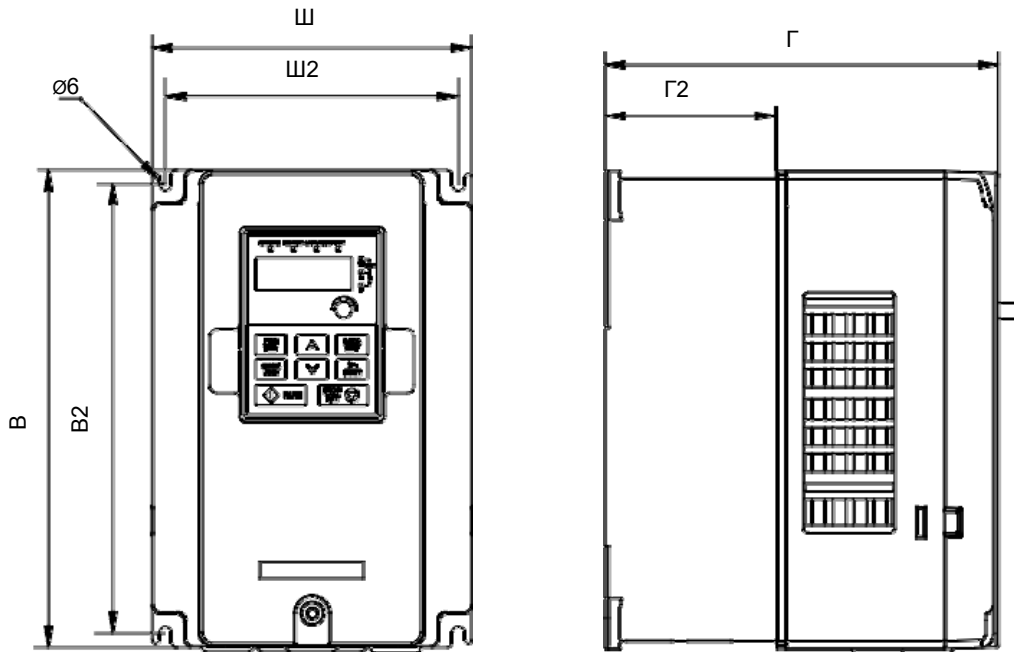


П1.2. Габаритные и установочные размеры ПЧ

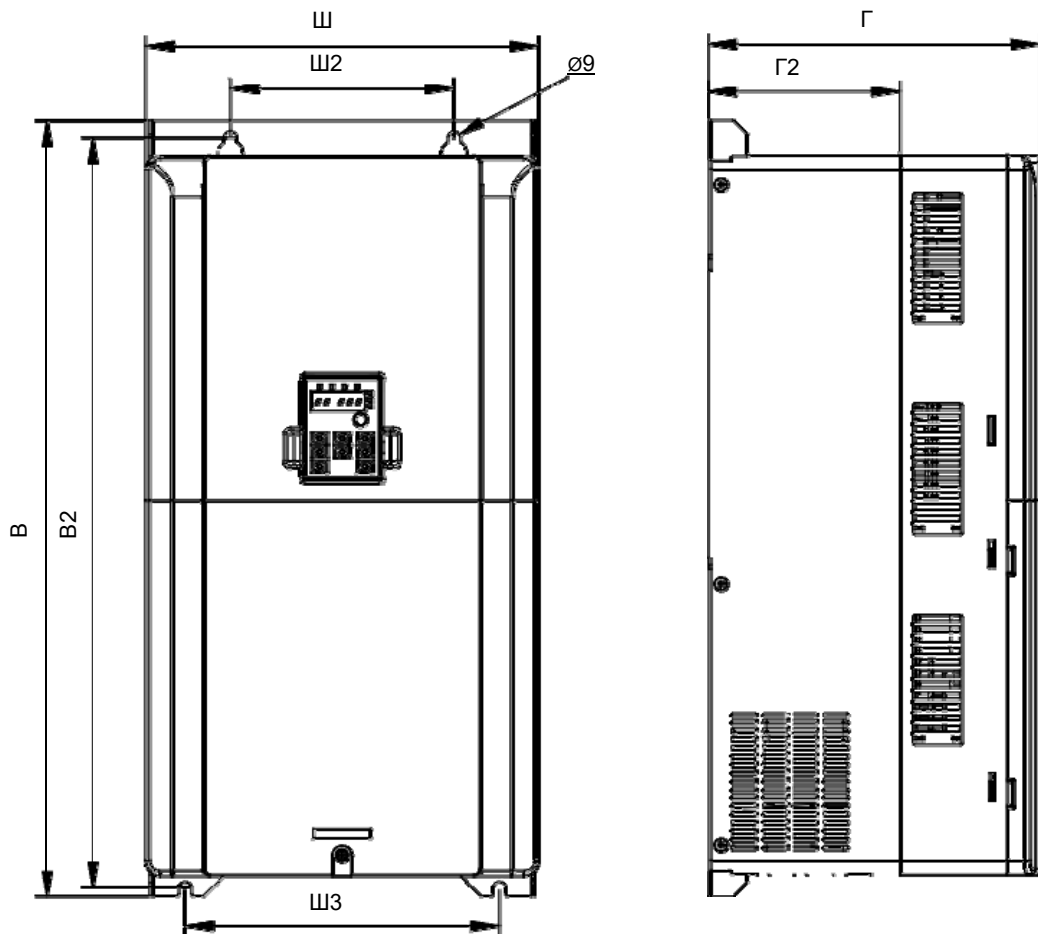


Размеры для настенного монтажа, AL-015B ~ AL-040B

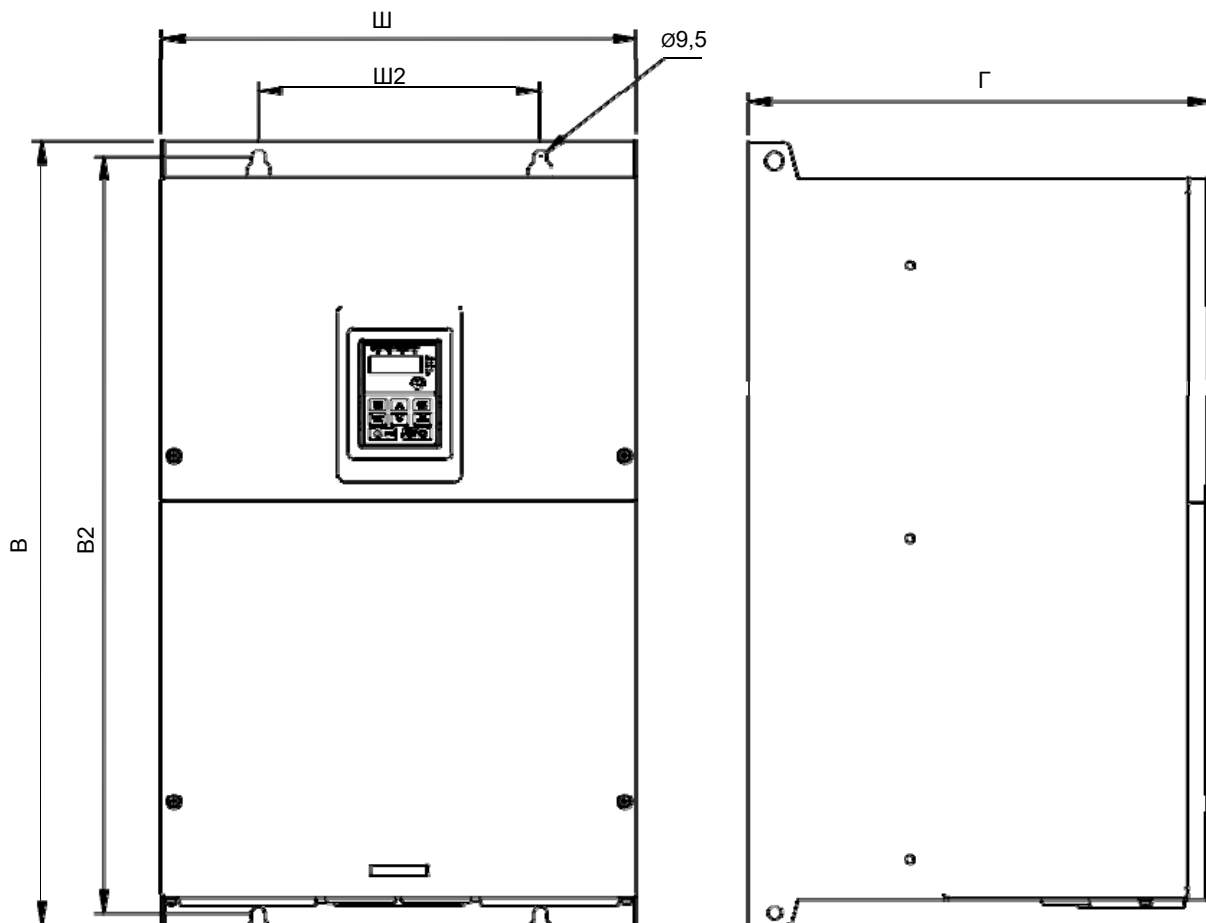
Тип ПЧ	Ш	Ш2	В	В2	Г	Г2
AL-015B	81	61	186	176	141	138
AL-022B	81	61	186	176	141	138
AL-040B	81	61	186	176	141	138



Размеры для настенного монтажа, AL-055B ~ AL-450B



Размеры для настенного монтажа, AL-550(N) ~ AL-900(N)



Размеры для настенного монтажа, 110 - 132 кВт

Габаритные размеры (мм)

Тип ПЧ	Ш	Ш2	Ш3	В	В2	Г1	Г
AL-055B ~ AL-075B	147	132	-	257	244	168	85
AL-110B ~ AL-180B	171	152	-	321	304	197	114
AL-220B ~ AL-300B	201	186	-	341	329	185	105
AL-370B ~ AL-450B	251	231	-	401	381	203	124
AL-550(N) ~ AL-900(N)	283	161	227	561	543	239	139
AL-K11(N) ~ AL-K13(N)	339	201	-	555	536	330	-

Приложение 2. Внешнее подключение.

П2.1. Силовые кабели.

- Кабели должны иметь возможность выдерживать соответствующие токи нагрузки.
- Кабель должен выдерживать, по крайней мере 70 ° С - максимально допустимую температуру на жиле при непрерывном использовании.
 - РЕ проводник должен быть равным фазным (та же площадь сечения).
 - Симметричный экранированный кабель двигателя должен использоваться для соответствия требованиям ЭМС СЕ.

4 Проводниковая система допускается для силовых кабелей, но **рекомендуется использовать симметричный экранированный кабель**. По сравнению с четырех проводной системой, использование симметричного экранированного кабеля уменьшает электромагнитные выбросы ПЧ, а также и износ двигателя.

Примечание: Отдельный провод РЕ является обязательным.

Чтобы функционировать как защитный проводник, у экрана должна быть та же самая площадь поперечного сечения как и у фазовых проводников, когда они делаются из того же самого металла.

Чтобы эффективно подавить излученную и проводимую эмиссию радиочастоты, проводимость экрана должна быть, по крайней мере, 1/10 фазовой проводниковой проводимости. Данные требования легко выполняются с медным или алюминиевым экраном. Он состоит из концентрического расположения медных проводов. Чем лучше и плотнее экран, тем ниже уровень эмиссии и блуждающих токов.

Модель ПЧ	Рекомендуемый размер кабеля (мм ²)		Размер подключаемого кабеля (мм ²)				Винты	Момент затяжки (Нм)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 (+)	PB (+), (-)	PE		
AL-015B ~ AL-040B	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	M3	0,8
AL-055B ~ AL-075B	2,5	2,5	2,5 ~ 6	2,5 ~ 6	2,5 ~ 6	2,5 ~ 6	M4	1,13
AL-110B	4	4	4 ~ 10	4 ~ 10	4 ~ 10	4 ~ 10	M5	2,3
AL-150B ~ AL-180B	6	6	4 ~ 10	4 ~ 10	4 ~ 10	4 ~ 10	M5	2,3
AL-220B	10	10	10 ~ 16	10 ~ 16	10 ~ 16	10 ~ 16	M5	2,3
AL-300B	16	16	10 ~ 16	10 ~ 16	10 ~ 16	10 ~ 16	M5	2,3
AL-370B ~ AL-450B	25	16	25~50	25~50	25~50	16~25	M6	2,5
AL-550(N)	35	16	35~70	35~70	35~70	16~35	M8	10
AL-750(N)	50	25	35~70	35~70	35~70	16~35	M8	10
AL-900(N)	70	35	35~70	35~70	35~70	16~35	M8	10
AL-K11(N)	95	50	70~120	70~120	70~120	50~70	M12	35
AL-K13(N)	120	70	70~120	70~120	70~120	50~70	M12	35

Примечание.

1. Длина кабеля не более 100 м.
2. К клеммам P1, (+) и PB (-) подключают DC-дроссель и тормозные модули (резисторы).

П2.2. Кабели управления и контроля

Все кабели аналогового управления и контроля используемые для ввода частоты должны быть защищены.

Используйте экранированный кабель витая пара для аналоговых сигналов.

Используйте одну пару индивидуально экранированных проводов для каждого сигнала.

Не используйте общее заземление для различных аналоговых сигналов.

Примечание: Аналоговые и цифровые сигналы запуска, управления и контроля должны подаваться отдельными кабелями.

Кабели релейных выходов должна быть с плетеным металлическим экраном.

П2.3. Автоматические выключатели и электромагнитные контакторы

Для предотвращения перегрузки необходимо использовать предохранители. Можно использовать выключатель МССВ, который соответствует току 3-х фазного ПЧ:

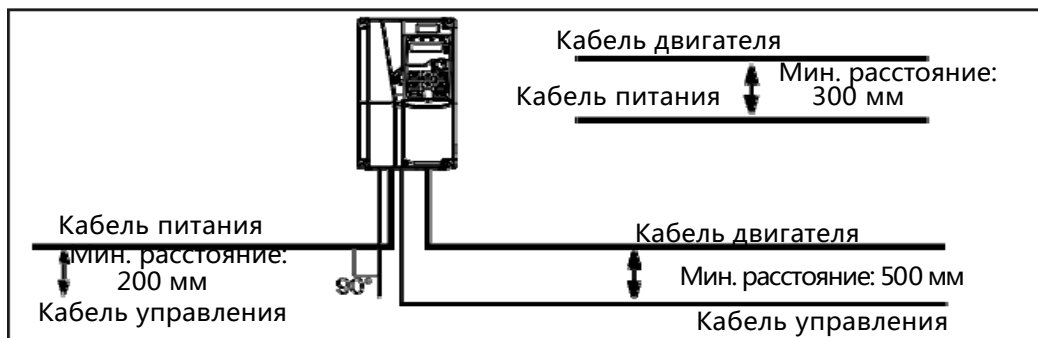
Тип ПЧ	Предохранитель (А)	Выключатель (А)	Номинальный рабочий ток контактора (А)
AL-015B	6	6	9
AL-022B	10	10	9
AL-040B	10	10	9
AL-055B	25	25	25
AL-075B	35	32	25
AL-110B	50	40	38
AL-150B	63	63	50
AL-180B	63	63	50
AL-220B	100	100	65
AL-300B	100	100	80
AL-370B	125	125	95
AL-450B	150	160	115
AL-550N	150	200	170
AL-750N	200	200	170
AL-900N	250	250	205
AL- K11N	325	315	245
AL- K13N	350	350	300

П2.4. Прокладка кабеля

Прокладывайте кабель двигателя отдельно от других кабельных трасс. Кабели двигателя от нескольких ПЧ могут быть параллельно проложены рядом друг с другом. Рекомендуется, чтобы кабель двигателя, кабель питания и кабели управления были проложены в отдельных лотки. Избегайте длительной совместной работы кабелей двигателя с другими кабелями, для уменьшения электромагнитных помех, вызванных быстрыми изменениями выходного напряжения ПЧ.

Пересечения кабелей должны быть выполнено под углом 90 °.

Кабельные каналы должны иметь хорошие электрические соединения друг с другом и заземлены. Алюминиевые системы лотков можно использовать для улучшения местного выравнивания потенциала. Ниже приводится рисунок прокладки кабеля.



Проверка изоляции двигателя и кабеля:

1. Убедитесь, что кабель подключен к двигателю и отключен от выходных клемм ПЧ U, V и W.
2. Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазным и проводом заземления с помощью измерительного напряжения 500 В постоянного тока.
3. **Примечание:** Влага внутри корпуса двигателя уменьшит сопротивление изоляции. Если подозревается наличие влаги, то просушите двигатель и повторите измерения.

ВНИМАНИЕ!

Не производите каких-либо отключений напряжения или испытания сопротивления изоляции (например: с помощью мегомметра) на любой части ПЧ, так как тестирование может повредить ПЧ. Каждый ПЧ был протестирован для контроля изоляции между главными цепями и заземлением (корпус) на заводе. Проверку сопротивления изоляции кабеля входного питания производите согласно местным нормативам перед подключением к ПЧ.

Приложение 3. Опциональное оборудование.

П3.1. Сетевые и моторные дроссели.

1) Сетевой дроссель.

Сетевой дроссель выполняет защитную функцию, как в отношении самого ПЧ, так и в отношении сети электроснабжения. Он является двухсторонним буфером между нестабильной сетью электроснабжения (провалы и всплески напряжения) и преобразователем частоты — источником высших гармоник (5, 7, 11, 13, 17-й и т. д.).

Рекомендуем установку сетевых дросселей, когда мощность источника питания 500кВА и больше и превышает в 10 раз мощность преобразователя частоты. Или когда искажающие синусоиду питающего напряжения потребители типа тиристорных преобразователей или преобразователей частоты большой мощности питаются от той же самой сети электроснабжения. Или в случае питания от передвижного источника питания. Настоятельно рекомендуем использование сетевых дросселей во всех случаях.

2) Моторный дроссель.

Выходное напряжение ПЧ – это последовательность прямоугольных импульсов регулируемой ширины и частоты. Скорость нарастания импульсов напряжения очень велика, что представляет опасность для изоляции питаемых электродвигателей. Ограничение скорости нарастания напряжения и снижение риска повреждения изоляции достигается путем установки между двигателем и инвертором моторного дросселя.

Моторные дроссели используются также для ограничения тока короткого замыкания до момента срабатывания защиты. Подбор моторного дросселя зависит от максимальной величины тока короткого замыкания в цепи.

Моторные дроссели необходимо использовать при длинных кабельных линиях (свыше 25 метров) и при высокой вероятности короткого замыкания на выходе ПЧ.

Если для управления несколькими двигателями используется один ПЧ, примите во внимание общую длину кабелей двигателя (сумму длин кабелей двигателей). Если общая длина составляет от 30 м до 100 м, должен быть установлен выходной дроссель. Если расстояние превышает 100 м, обратитесь к специалистам службы технической поддержки.

Таблица подбора дросселей

Модель ПЧ	Сетевой дроссель	Моторный дроссель
AL-015B	LCH007	MCH007
AL-022B	LCH007	MCH007
AL-040B	LCH007	MCH007
AL-055B	LCH020	MCH020
AL-110B	LCH020	MCH020
AL-150B	LCH040	MCH040
AL-180B	LCH040	MCH040
AL-220B	LCH050	MCH050

Модель ПЧ	Сетевой дроссель	Моторный дроссель
AL-300B	LCH060	MCH060
AL-370B	LCH090	MCH090
AL-450B	LCH090	MCH090
AL-550N	LCH120	MCH120
AL-750N	LCH150	MCH150
AL-900N	LCH200	MCH200
AL- K11N	LCH250	MCH250
AL- K13N	LCH250	MCH250

П3.2. Тормозные модули и тормозные резисторы.



К работе с ПЧ должны допускаться только квалифицированные электрики. Внимательно прочитайте инструкции к тормозным резисторам или модулям перед подключением их к ПЧ.

Не подключайте тормозной резистор к другим клеммам кроме РВ и (-).

Не подключайте тормозной блок к другим клеммам кроме (+) и (-).

Подключите тормозной резистор или тормозной блок к ПЧ согласно схеме.

Неправильное подключение может привести к повреждению ПЧ или других устройств.

Внимание! Не используйте тормозной резистор с сопротивлением ниже минимального значения, указанного для ПЧ.

Используйте экранированный кабель, для подключения резистора.

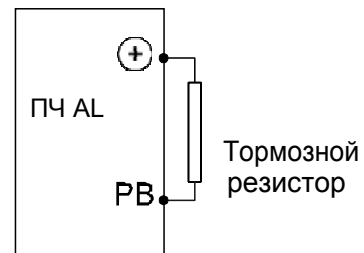
Устанавливать резисторы необходимо в прохладном, вентилируемом месте.



✧ Материалы вблизи тормозных резисторов должны быть негорючими.

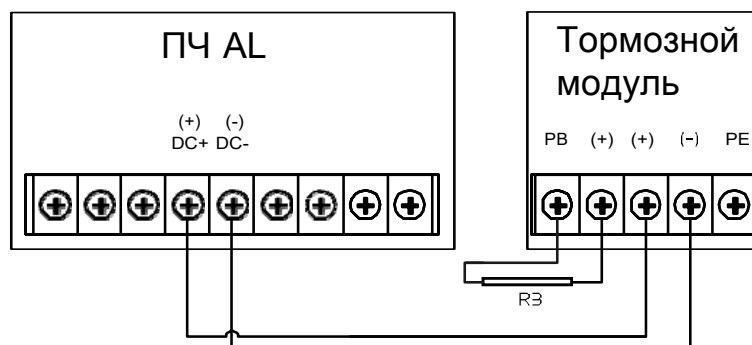
Установка тормозного резистора:

- ✧ Для ПЧ до 45 кВт включительно требуются только тормозные резисторы.
- ✧ РВ и (+) - клеммы для подключения тормозных резисторов



Установка тормозных модулей:

- ✧ Для ПЧ от 55 кВт требуется внешние тормозные модули.
- ✧ (+),(-) клеммы для подключения тормозных модулей.
- ✧ Длина проводов между (+) (-) ПЧ и (+), (-) клеммами тормозных модулей должно быть не более, чем 5 м и длина от клемм BR1 и BR2 и тормозным резистором должно быть не более 10 м.



Характеристики подключаемых резисторов

Модель ПЧ	Тормозной резистор			
	Сопротивление резистора, соответствующее 100% момента, Ом	Минимальная мощность резистора на подъем, кВт	Минимальная мощность резистора на перемещение, кВт	Минимальное сопротивление резистора, Ом
AL-015B	653	≥0,35	≥0,2	240
AL-022B	326	≥0,75	≥0,4	170
AL-037B	222	≥1,1	≥0,5	130
AL-055B	122	≥2	≥1,0	80
AL-075B	89	≥2,8	≥1,4	60
AL-110B	65	≥3,8	≥1,9	47
AL-150B	44	≥5,5	≥2,8	31
AL-180B	32	≥7,5	≥3,8	23
AL-220B	27	≥9	≥4,5	19
AL-300B	22	≥11	≥5,5	17
AL-370B	17	≥15	≥7,5	13
AL-450B	13	≥18,5	≥9	11
AL-550B	10	≥22,5	≥11	6,4
AL-750B	8	≥27,5	≥13	6,4
AL-900B	6,5	≥37	≥18	6,4
AL-K11B	5,4	≥45	≥22	4,4
AL-K13B	4,5	≥55	≥27	3,2