

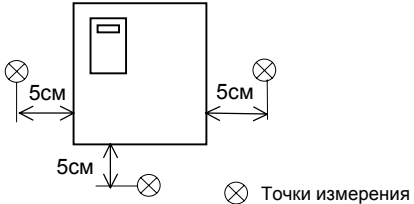
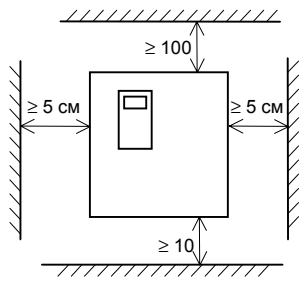
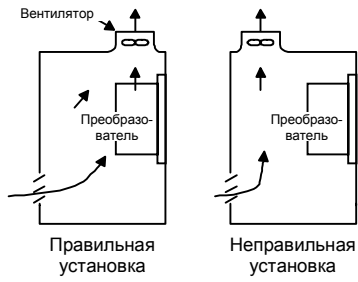
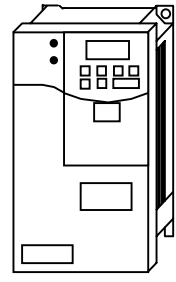
## **2.1 Предварительная информация**

### **2.1.1 Инструкции по установке**

- 1) Бережно обращайтесь с устройством.  
В преобразователе использованы части из пластмассы. Для предотвращения повреждения обращайтесь с ними осторожно. Распределяйте нагрузку на прибор равномерно, не давите на переднюю панель.
- 2) Преобразователь следует устанавливать в местах, не подверженных вибрациям. Следите за вибрациями при транспортировке, и т.д.
- 3) Следите за температурой окружающей среды  
Температура окружающей среды влияет на срок службы преобразователя. Необходимо, чтобы в месте установки преобразователя температура находилась в допустимых пределах зависящих от режимов и условий работы (смотри спецификацию на стр. 185). Удостоверьтесь, что в точках, показанных на рис. 3, температура находится в заданных диапазонах.
- 4) Устанавливайте преобразователь на негорючей поверхности.  
Преобразователь сильно нагревается (до 150° максимум). Устанавливайте его на негорючей поверхности (например, металл). Кроме того, обеспечьте достаточно свободного места вокруг преобразователя.
- 5) Избегайте высоких температур и влажности.  
Избегайте мест с прямым попаданием солнечного света, высокой температурой и влажностью.
- 6) Для снижения тепловыделения, радиатор, рассеивающий тепло, можно устанавливать вне электрошкафа.

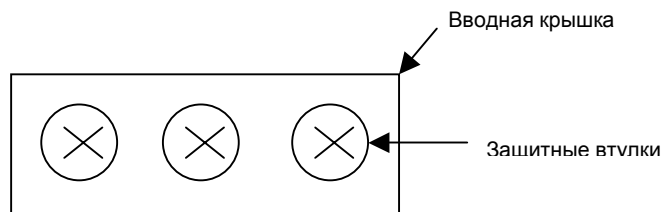
Примечание: 1. Для установки следует использовать опцию (FR-A5CN\_\_).  
2. Вне корпуса находится вентиляционный отсек с вентилятором.  
Не используйте преобразователь в атмосфере с возможностью брызг, масляного тумана, пыли, ...

- 7) Избегайте мест, подверженных воздействию масляного тумана, горючих газов, пуха, пыли, грязи, и т.д.  
Устанавливайте преобразователь в чистом месте или в герметичных шкафах, не пропускающих каких-либо взвесей.
- 8) В случае установки в шкафу, обратите внимание на способ охлаждения.  
Когда в одном шкафу установлены два или более преобразователя, или они установлены там вместе с вентилятором, необходимо расположить их так, чтобы температура преобразователей поддерживалась в допустимых пределах. В том случае, если они будут установлены неверно, температура вокруг преобразователей будет повышаться, уменьшая эффективность охлаждения.
- 9) Преобразователь следует крепить болтами в вертикальном положении.  
Устанавливайте преобразователь на монтажной поверхности вертикально и закрепляйте винтами или болтами.

<p><b>3) Температура окружающей среды</b></p> 	<p><b>4) Зазоры вокруг преобразователя</b></p> 
<p><b>8) При установке в шкафу</b></p> 	<p><b>9) Вертикальный монтаж</b></p> 

## **(1) Ввод кабелей через крышку (22К или меньше)**

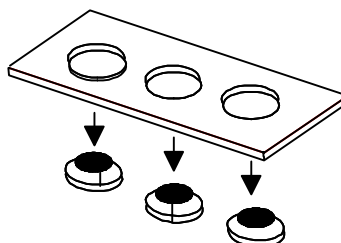
- 1) При отсутствии защитной оболочки кабеля:  
прорежьте кусачками или ножницами защитные втулки на вводной крышке, а затем введите и подсоедините провода.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

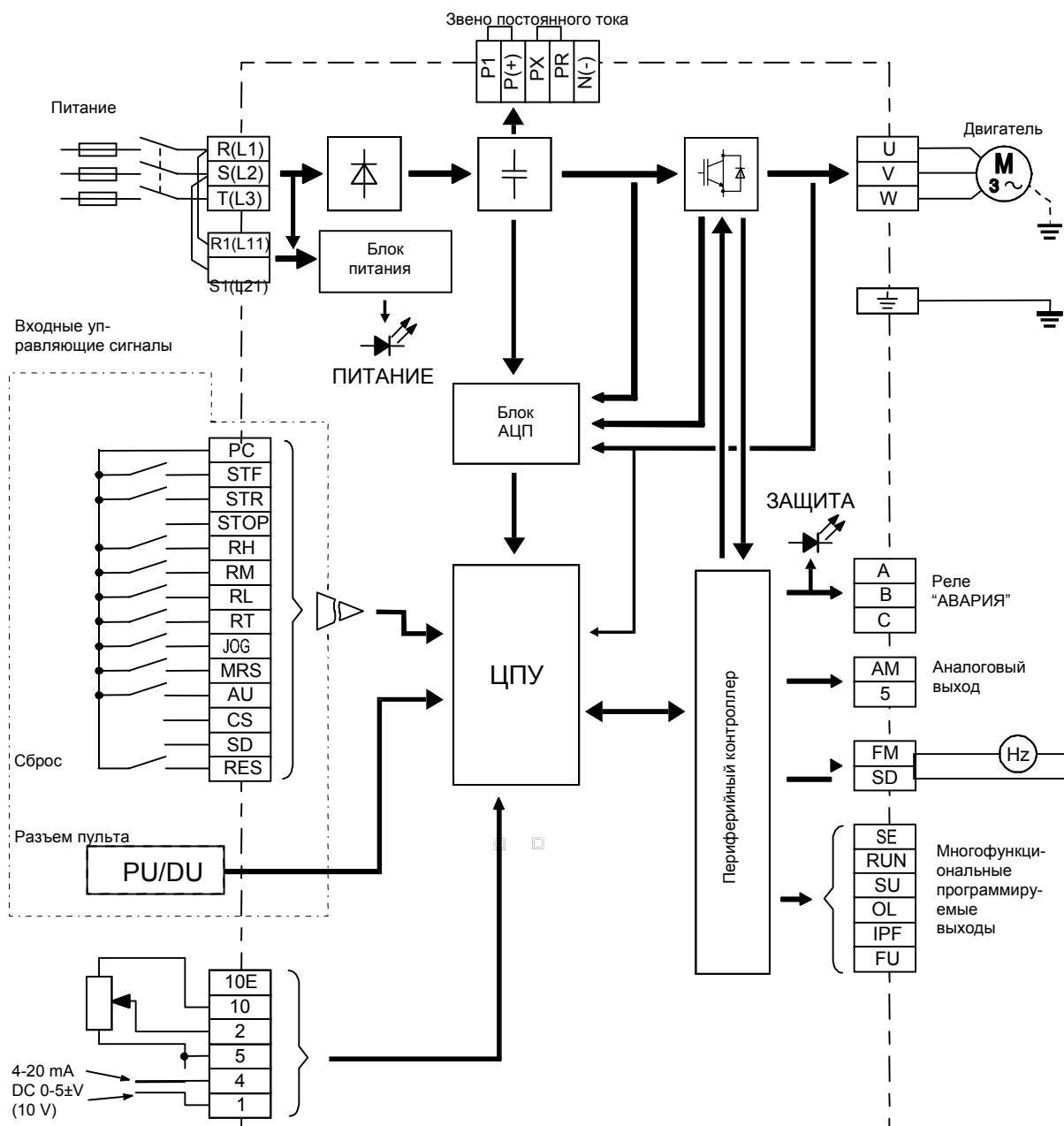
Не убирайте защитные втулки. В противном случае оболочка кабеля может быть прорезана кромкой вводной крышки, что приведет к короткому замыканию или замыканию на землю.

- 2) Когда провода заключены в защитную оболочку:  
удалите соответствующие защитные втулки, введите и подсоедините провода.




## 2.2 Подсоединения

### 2.2.1 Схема подключения



## (1) Описание силовых клемм.

Обозначение	Название клеммы	Описание
R, S, T (L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> )	Клеммы сетевого питания	Подключайте к стандартным источникам питания. Оставьте эти клеммы неподключенными в случае использования конвертора коррекции мощности (FR-HC).
U, V, W	Выход преобразователя	Подключение трехфазного асинхронного двигателя.
R1, S1 (L11, L21)	Источник питания схемы управления	Подключены к клеммам источника питания R и S (L <sub>1</sub> и L <sub>2</sub> ). Чтобы сохранить сообщения защит при отключении силовой схемы, или в случае использования преобразователя мощности (FR-HC), удалите перемычки от клемм R-R1 S-S1 (L <sub>1</sub> -L <sub>11</sub> L <sub>2</sub> -L <sub>21</sub> ) и подключите внешнее питание к этим клеммам.
P, PR (+, PR)	Подключение тормозного резистора	При подключении дополнительного тормозного резистора к клеммам P-PR, удалите перемычку с клемм PR-PX.
P, N (+, -)	Подключение блока торможения	Подключение дополнительного блока торможения FR-BU, рекуператора мощности (FR-RC) или конвертора коррекции мощности (FR-HC).
P, P1 (+, P1)	Подключение реактора постоянно-го тока	При подключении реактор (FR-BEL), удалите перемычку P-P1(+P1)
PR, PX	Клеммы встроенной схемы торможения	При установке перемычки PX-PR (заводская установка), включается встроенная схема торможения. (Для преобразователей 7.5K или менее мощных)
	«Земля»	Клемма заземления корпуса преобразователя.

Примечание: <> в скобках имена клемм для версии ЕС.

## (2) Описание клемм схемы управления

Тип	Обозн.	Название	Описание	
Входные сигналы	Контакты	STF	Пуск в прямом направлении	Подайте STF сигнал для пуска и снимите для останова. Сигнал используется как стартовый в режиме программного управления.
		STR	Пуск в обратном направлении	Подайте сигнал ST для пуска в реверсном направлении и снимите для останова.
		STOP	Пуск в режиме "самоудержания"	Включите сигнал STOP для выбора режима "самоудержания".
		RH, RM, RL	Выбор многоскоростного режима	Сигналы RH, RM и RL используются для выбора уставок скорости.
		JOG	Выбор JOG режима	Подайте JOG сигнал для выбора JOG режима (заводская установка). JOG-сигнал работает вместе с сигналами (STF или STR).
		RT	Выбор второго набора параметров	При пдаче сигнала RT, мжет быть активизирован второй набор параметров.
		MRS	Отключение выхода преобразователя	Подайте сигнал MRS (на 20 мСек или более) для отключения выходов преобразователя. Используется для отключения преобразователя, например при работе с тормозом.
		RES	Перезапуск (сброс)	Для сброса защит, подайте сигнал RES (на 0,1 сек и более), а затем снимите его.
		AU	Выбор токового входа	Только при поданном сигнале AU, преобразователь может работать с токовым сигналом задания (4-20 mA ).
		CS	Автоматический перезапуск после мгновенного пропадания питания	При поданном сигнале CS, перезапуск происходит автоматически. Данный режим требует установки параметров перезапуска. В заводском варианте настройки перезапуск не задействован.
		SD	«Общий» вход	«Общий» для входных сигналов и выхода FM. «Общая точка» для напряжения 24 В 0,1 А (РС-терминала).
		PC	24 В	При управлении преобразователем от выходов типа "открытый коллектор", подсоедините «общий» контакт к данному терминалу для предотвращения токов утечки. Терминал может использоваться как источник сигнала 24В, 0,1А

Тип	Обозн.	Название	Описание	
Входные сигналы	Аналоговое задание частоты	10E	Опорное напряжение задатчика частоты	10VDC, 10mA
		10	Опорное напряжение задатчика частоты	5VDC, 10mA
		2	Задание частоты (напряжение)	Выходная частота пропорциональна напряжению на входе. Максимальная выходная частота достигается при 5В (10В). Заводская установка - 5В. Входное сопротивление 10 Ком. Допустимое напряжение 20В.
		4	Задание частоты (ток)	Выходная частота пропорциональна входному току (4...20mA). Максимальная частота соответствует 20mA. Токовое задание действует только при подаче сигнала AU. Входное сопротивление 250 Ом, допустимый ток 30mA.
		1	Дополнительный вход задания	Сигнал может меняться в пределах 0... + 10В (или 0...+5В). Данный сигнал складывается с сигналом на терминалах 2, 4. Переключение диапазона (5В или 10В) осуществляется с помощью пульта управления. Входное сопротивление 10 Ком, допустимое напряжение + 20В.
		5	«Общий» сигнала задания	«Общий» для сигналов задания частоты (терминалы 2,1 или 4) и сигнала на выходе AM. Не заземлен.
Выходные сигналы	Открытый коллектор	A, B, C	Сигнализация (выход)	Данный выходной сигнал указывает на выключение преобразователя из-за срабатывания защитных функций. Нормальное состояние контактов В и С - замкнутое, А и С - разомкнутое. При сбое в работе В и С – замыкаются, А и С -замыкаются (200В AC, 0.3А; 30В DC, 0.3А)
		RUN	Сигнал «работа»	Выходной сигнал имеет низкий уровень при работе на частотах, выше стартовой и высокий уровень - при останове или в режиме тормоза постоянным током *2. Допустимая нагрузка 24В DC, 0.1А.
		SU	Выход «частота отработана»	Выходной сигнал имеет низкий уровень при выходной частоте в пределах $\pm 10\%$ от заданной (заводская установка) и высокий уровень - при разгоне /торможении или останове. *2 Допустимая нагрузка 24В DC 0.1А.
		OL	Сигнализация перегрузки	Выходной сигнал имеет низкий уровень при срабатывании функции токоограничения. Допустимая нагрузка 24В DC, 0.1А.
		IPF	Выход «пропадание питания»	Выходной сигнал имеет низкий уровень, при срабатывании защит "неисправность питания" и "недостаточное напряжение". Допустимая нагрузка 24В DC, 0.1А
		FU	Выход «контроль частоты»	Выходной сигнал имеет низкий уровень, если выходная частота достигла или превысила заданную величину. *2 Допустимая нагрузка 24В DC, 0.1А
		SE	«Общий» выход «открытого коллектора»	«Общий» для выходов RUN, SU, OL, IPF и FU.
	Импульсный	FM	Частотный выход	Выбор из 16 выходных величин. *3 Выходной сигнал пропорционален амплитуде выводимой величины.
	Аналоговый	AM	Аналоговый выход	Характеристики сигнала: Частота Допустимая нагрузка 1 mA 1440 имп/сек при 60Гц
				Характеристики сигнала: Напряжение Выходной сигнал 0...10В Допустимый ток 1 mA
Контакт RS485	-	Соединение с пультом управления	Соединение с пультом управления может быть осуществлено с помощью соединителя по RS-485 на максимальном расстоянии 500 м.	

\*1: терминалы PR и PX для преобразователей FR-A520-0.4K...7.5K; FR-A540-0.4K...7.5K.

\*2: низкий уровень сигнала обозначает, что выходной транзистор включен. Высокий уровень обозначает, что транзистор выключен.

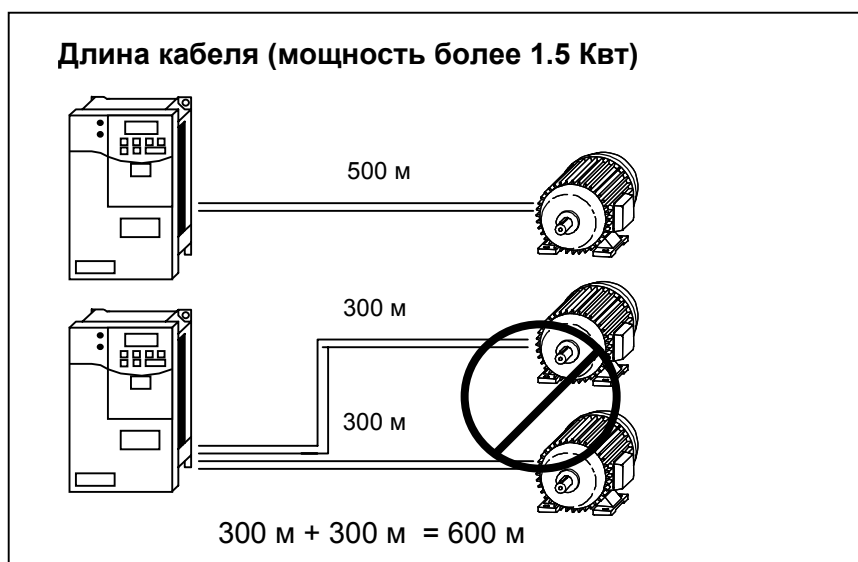
\*3: во время "сброса" сигнал отсутствует.

## 2.2.2. Подключение силовых цепей.

### (1) Основные правила.

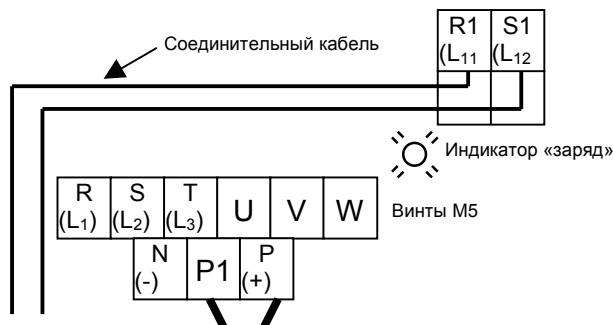
1. В силовых цепях используйте наконечники с изоляцией типа «манжет».
2. Для подвода кабеля разрежьте защитную втулку во вводной крышке (22 Квт и менее).
3. Не подавайте питание к выходным клеммам U V W. В противном случае, преобразователь может выйти из строя.
4. Следите, чтобы обрезки провода не попадали внутрь корпуса преобразователя. Это может вызвать срабатывание защит и неисправность. Содержите преобразователь в чистоте.
5. Используйте кабель достаточного сечения. Падение напряжения в кабеле должно быть не более 2 %. При значительной длине проводов возможно снижение момента электродвигателя, особенно на низких частотах.
6. Максимальная длина провода - 500 м. Во избежание неустойчивой работы ряда защит преобразователя, длина кабеля должна быть не более, значений указанных в таблице. При подключении 2-х и более электродвигателей принимается в расчет общая длина их проводов.

Мощность	0.4 Квт	0.75 Квт	более 1.5 Квт
Обычный вид управления	300 м	500 м	500 м
Управление с низким акустическим шумом	200 м	300 м	500 м



7. Присоединяйте только рекомендованные тормозные резисторы на клеммы P и PR. ((+) и (-)). Не допускайте закорачивания данных терминалов.
8. Электромагнитные помехи.  
В силовых цепях преобразователя присутствуют высокочастотные гармоники, которые могут создавать помехи для близко расположенной аппаратуры. Для снижения помех используйте фильтр FR-BIF (входящий в опции), или фильтры FR-BSF01 и FR-BSF.
9. Во избежание поломок не устанавливайте сглаживающие конденсаторы или фильтр FR-BIF в выходных силовых цепях.

10. При замене проводки отключите преобразователь, убедитесь, что светодиод POWER не горит, через 10 минут убедитесь с помощью тестера, что напряжение в звене постоянного тока равно "0". После этого можно начинать электромонтаж. Помните, что при отключении преобразователя, конденсатор фильтра остается заряженным.
11. Для проводки силовых цепей питания к клеммам R1, S1 (L<sub>11</sub>, L<sub>21</sub>), используйте пространство с левой стороны силового клеммника преобразователя (для блока FR-A520-11K.).



## ВНИМАНИЕ

- Не применяйте встроенную токовую защиту, как единственное защитное средство.
- Не присоединяйте более двух проводов к клемме "заземление".

### Замечания по установке заземления

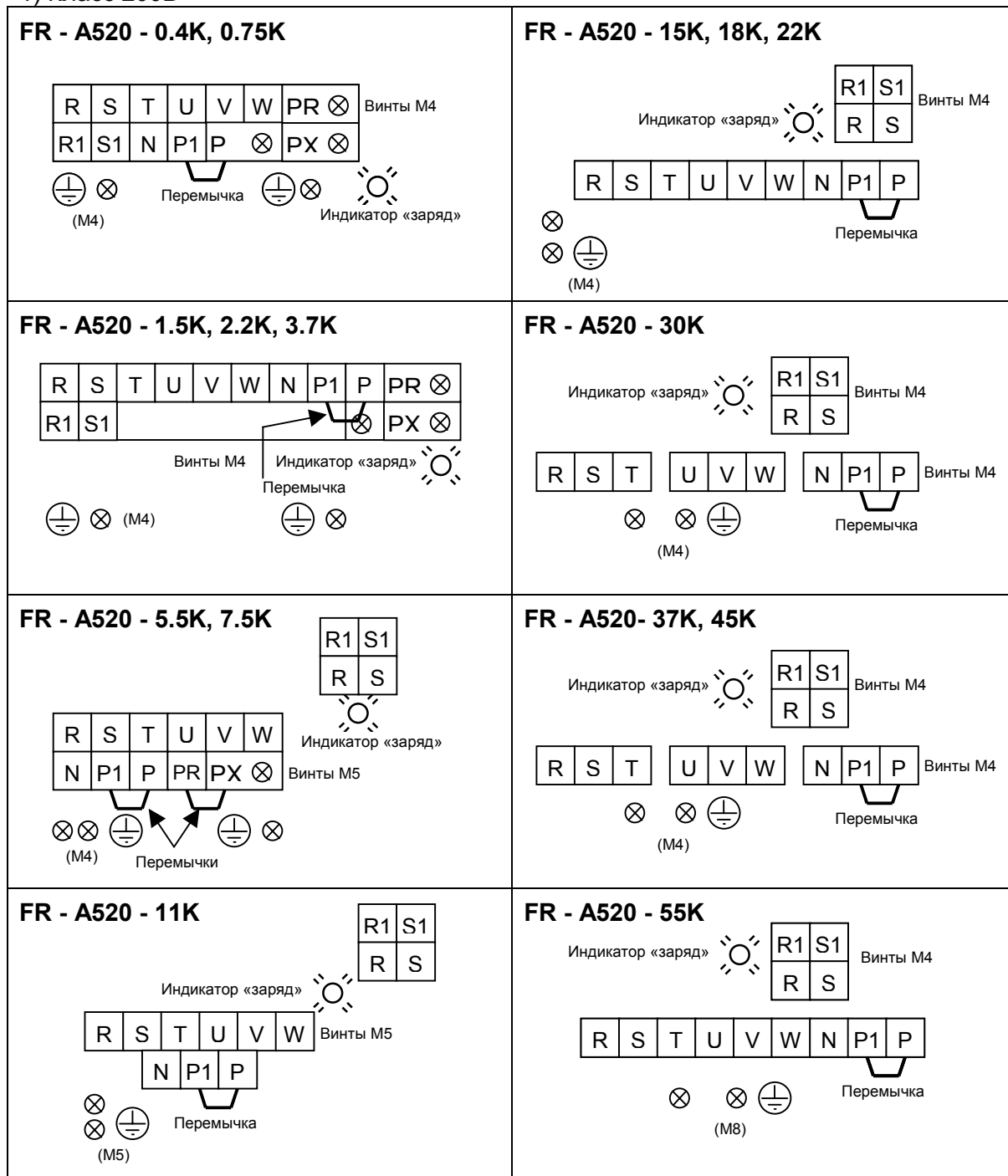
- В преобразователе имеется ток утечки. Для предотвращения удара электротоком преобразователь и электродвигатель должны быть заземлены (200 В - сопротивление "земли" 100 Ом максимум, 400 В - сопротивление "земли" 10 Ом и менее).
- Для заземления, используйте специальную клемму "земля" (не допускается установка винтов, шпилек и т.п.).
- Кабель заземления должен быть максимально большего сечения. Его сечение должно быть не менее, указанного в таблице. Для сокращения длины кабеля точка заземления должна быть как можно ближе к преобразователю.
- Заземлите электродвигатель со стороны преобразователя, используя 4-х жильный кабель.

Мощность двигателя	Сечение (мм <sup>2</sup> )	
	Класс 200 В	Класс 400 В
3.7 Квт и ниже	3.5	2
5.5 Квт, 7.5 Квт	5.5	3.5
11 – 15 Квт	14	8
18.5 – 37 Квт	22	14
45Квт, 55 Квт	38	22

## (2) Расположение терминалов

Расположение силовых терминалов показано ниже:

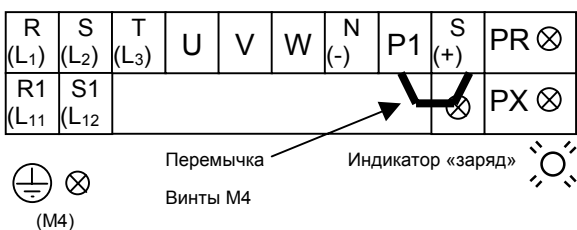
### 1) Класс 200В



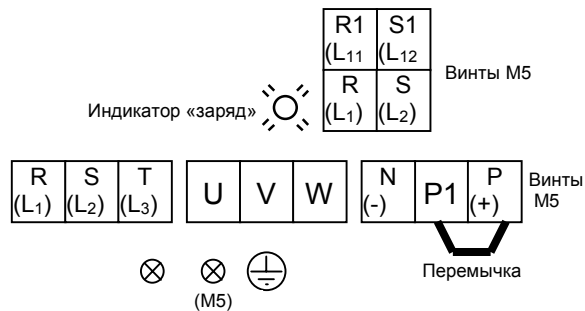


## 2) Класс 400В

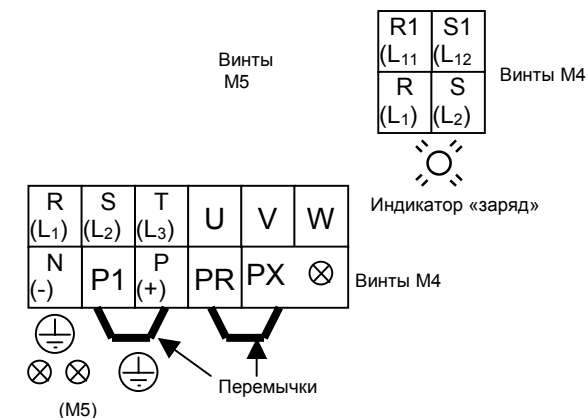
### FR - A540 - 0.4K, 0.75K, 2.2K, 3.7K



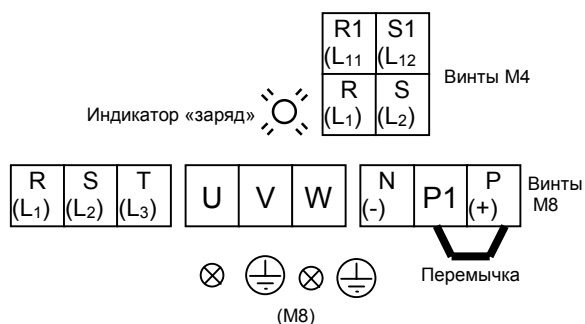
### FR - A540 - 30K



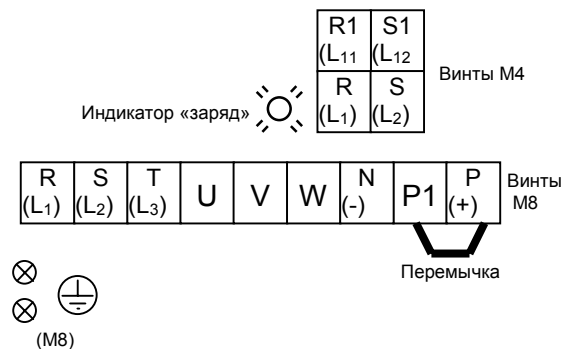
### FR - A540 - 5.5K, 7.5K



### FR - A540 - 37K, 45K, 55K



### FR - A540 - 11K, 18.5K, 22K



Примечание: обозначение терминалов в скобках ( ) даны для Европейской версии (EC).

## (4) Кабели, крепеж клемм и т. д.

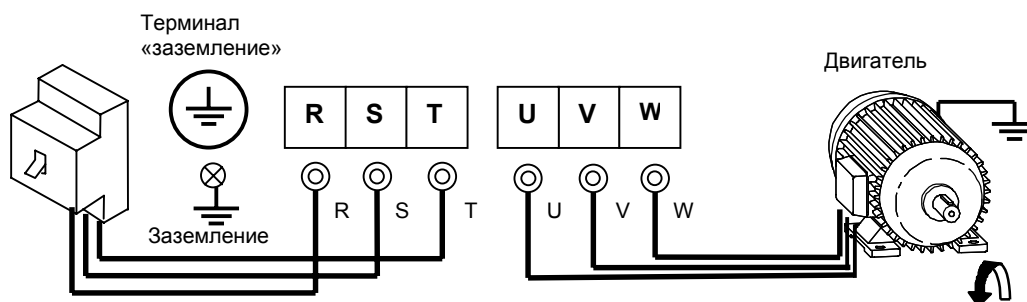
Следующая таблица описывает входные/выходные силовые клеммы, их крепеж и рекомендуемые для подсоединения кабели:

Тип преобразователя	Резьба клеммы	Момент затяжки Кг/см (Н/м)	Сечение кабеля мм <sup>2</sup>	
			R, S, T (L1, L2, L3)	U, V, W
FR – A520 – 0.4–2.2K	4M	15(1)	2	2
FR – A520 – 3.7K	4M	15(1)	3.5	3.5
FR – A520 – 5.5K	5M	26(2)	5.5	5.5
FR – A520 – 7.5K	5M	26(2)	14	8
FR – A520 – 11K	5M	26(2)	14	14
FR – A520 – 15K	6M	45(4)	22	22
FR – A520 – 18.5K	8M	80(7)	38	38
FR – A520 – 22K	8M	80(7)	38	38
FR – A520 – 30K	8M	80(7)	60	60
FR – A520 – 37K	10M	150(14)	100	100
FR – A520 – 45K	10M	150(14)	100	100
FR – A520 – 55K	12M	250(24)	150	150
FR – A540 – 0.4–3.7K	4M	15(1)	2	2
FR – A540 – 5.5K	4M	15(1)	3.5	2
FR – A540 – 7.5K	4M	15(1)	3.5	3.5
FR – A540 – 11K	6M	45(4)	5.5	5.5
FR – A540 – 15K	6M	45(4)	14	8
FR – A540 – 18.5K	6M	45(4)	14	8
FR – A540 – 22K	6M	45(4)	22	14
FR – A540 – 30K	6M	45(4)	22	22
FR – A540 – 37K	8M	80(7)	38	22
FR – A540 – 45K	8M	80(7)	38	38
FR – A540 – 55K	8M	80(7)	60	60

Примечание:

1. Используйте медные кабели с рабочей температурой 75°C.
2. Затягивайте клеммы с рекомендуемым моментом.  
Неплотная затяжка может быть причиной неправильной работы.  
Слишком сильная затяжка может повредить клеммник.

## (5) Подключение питания и двигателя



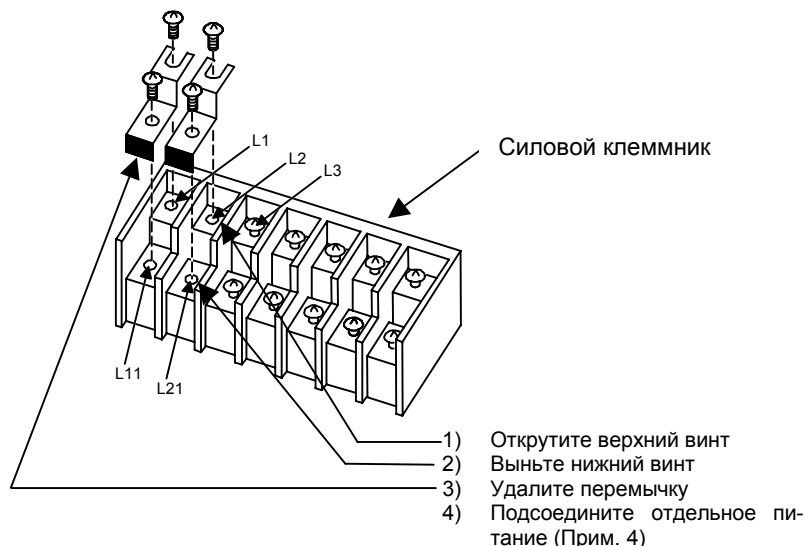
- Кабели источника питания необходимо подсоединить на клеммы R, S, T. При подсоединении питания на клеммы U, V, W, преобразователь может выйти из строя.
- Чередование фаз соблюдать необязательно
- При использовании однофазного питания соедините клеммы R и S.
- Подсоедините двигатель к клеммам U, V, W. При подсоединении, показанном на рисунке, и поданной команде вращения в прямом направлении, двигатель будет вращаться так, как показано стрелкой.

## (6) Подключение питания к схеме управления

Если магнитный пускатель, подающий питание на преобразователь, разомкнется при срабатывании защиты, то цепь управления перестает функционировать. Аварийный сигнал при этом не выдается. Для сохранения сигнала аварии в этом случае, питание схемы управления может быть подано отдельно. Для этого предназначены терминалы R1 и S1 (L<sub>11</sub> и L<sub>12</sub>).

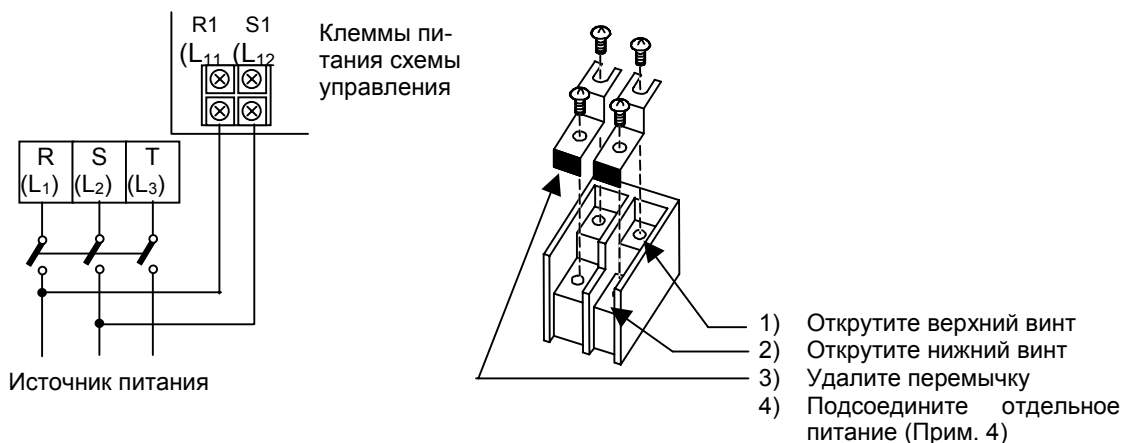
- **Модели FR-A520 - 0,4К ... 3,7К; FR-540 - 0,4К ... 3,7К.**

< Схема соединения >



- **Модели FR-A520 – 5,5К...55К; FR-540 – 5,5К...55К**

< Схема соединения >



Примечания:

1. Когда подключено силовое питание R, S, T (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>), не отключайте, во избежание аварии, питание схемы управления R1, S1 (L<sub>11</sub>, L<sub>12</sub>).
2. При использовании отдельного источника питания схемы управления, перемычки R-R1 и S-S1 (L<sub>1</sub>-L<sub>11</sub>, L<sub>2</sub>-L<sub>12</sub>) должны быть сняты.
3. Напряжение отдельного источника питания цепи управления должно быть равно напряжению основного источника.
4. При использовании преобразователей FR-A520 - 5.5К ... 55К и FR-A540 - 5.5К не подключайте питание к нижним клеммам. Это может привести к аварии.

## 2.2.3 Подключение цепей управления

### (1) Инструкции по подключению:

- 1) Терминалы SD, SE и 5 являются «общими» для сигналов входа/выхода и изолированы друг от друга. Они не должны объединяться или заземляться.
- 2) Используйте экранированный кабель или витую пару для подсоединения цепей управления. Прокладывайте кабели управления отдельно от силовой цепи (включая цепь силовых реле на 200В)
- 3) Сигнал задания частоты – маломощный. При подаче его через контакты, используйте 2 и более микроконтактов или сдвоенный контакт.
- 4) Рекомендуется применять кабели сечением 0,75мм для подсоединения терминалов управления. При сечении 1.25мм и более, передняя панель может не закрываться, что может вызвать ненадежное подсоединение пульта управления.

### (2) Схема блока терминалов

Входы/выходы преобразователя расположены, как показано ниже на рисунках:

#### • Версия NA

Крепежные болты – М3.5

A	B	C	PC	AM	10E	10	2	5	4	1
	RL	RM	RH	RT	AU	STOP	MRS	RES	SD	FM
SE	RUN	SU	IPF	OL	FU	SD	STF	STR	JOG	CS

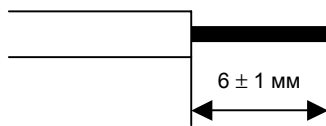
#### • Версия ЕС

Крепежные болты – М3

A	B	C	SD	AM	10E	10	2	5	4	1	RL	RM	RH	RT	AU
SE	RUN	SU	IPF	OL	FU	STOP	MRS	RES	PC	STF	STR	JOG	CS	FM	SD

### <Процедура подсоединения>

- 1) Для подсоединения управляющих цепей, зачистите конец кабеля, как показано на рисунке. Слишком длинный зачищенный конец может стать причиной замыкания, а – слишком короткий – причиной ненадежного подсоединения.



- 2) Открутите винт клеммы и вставьте конец кабеля в клемму.
- 3) Затяните клемму с рекомендуемым моментом. Слишком слабая затяжка может привести к нарушению соединения и неправильной работе. Перетяжка может быть причиной короткого замыкания или повреждения клеммника.

Рекомендуемый момент затяжки: 5 – 6 Кг / см.

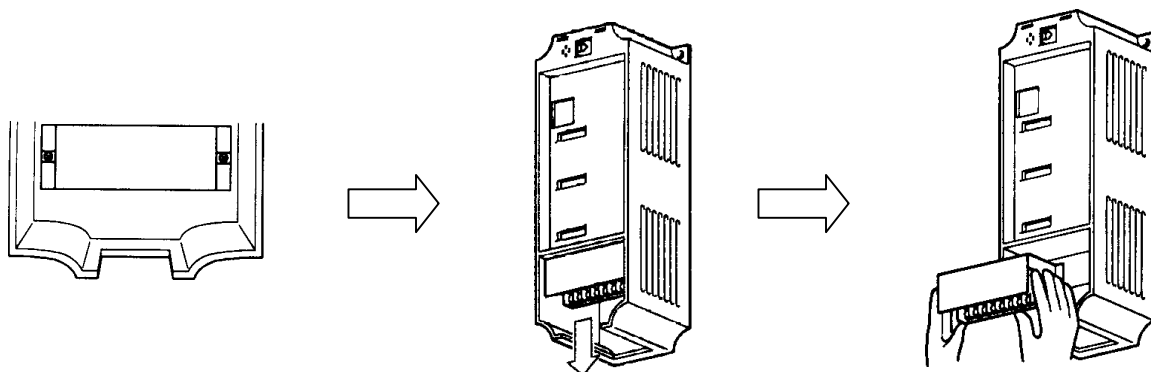
Замечание: скрутите зачищенный конец кабеля перед закреплением (не облуживайте конец).

## (3) Изменение логики управления.

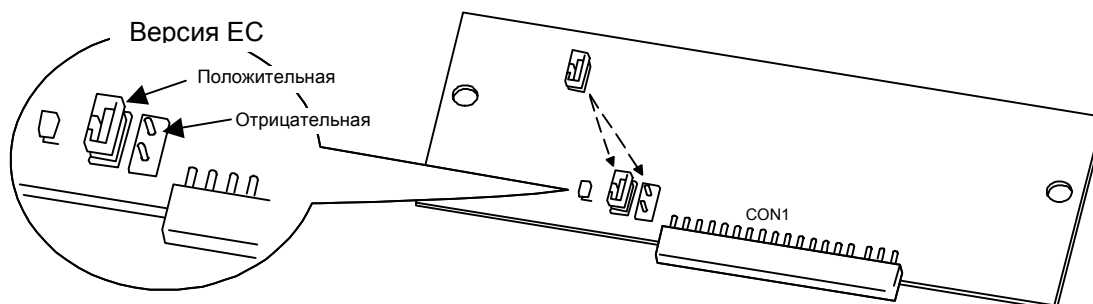
Входные сигналы имеют отрицательную логику для версии NA и положительную логику для версии ЕС. Изменить тип логики можно с помощью замыкателя на задней стороне платы блока терминалов.

(Логика выходных сигналов может быть изменена, независимо от положения замыкателя.)

- 1) Ослабьте крепежные винты терминала управления и двумя руками, как показано на рисунке, выньте его из корпуса (винты вынимать не обязательно).



- 2) Установите замыкатель на задней стороне платы блока терминалов в требуемое положение.



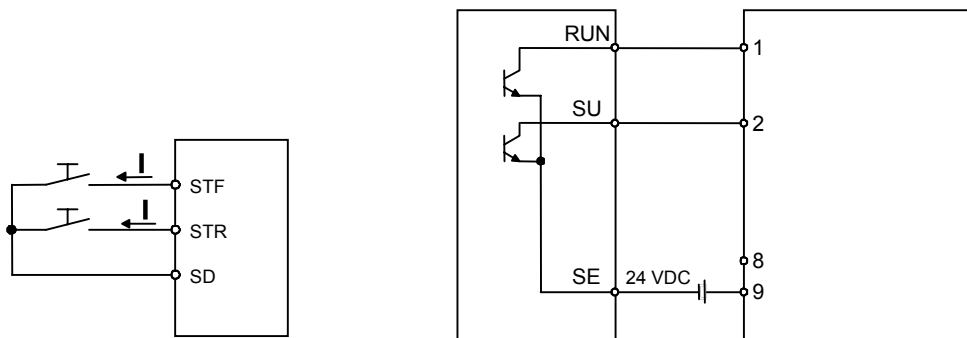
- 3) Осторожно, чтобы не погнуть контакты разъема, вставьте блок терминалов на место и затяните крепежные винты.

### Примечания:

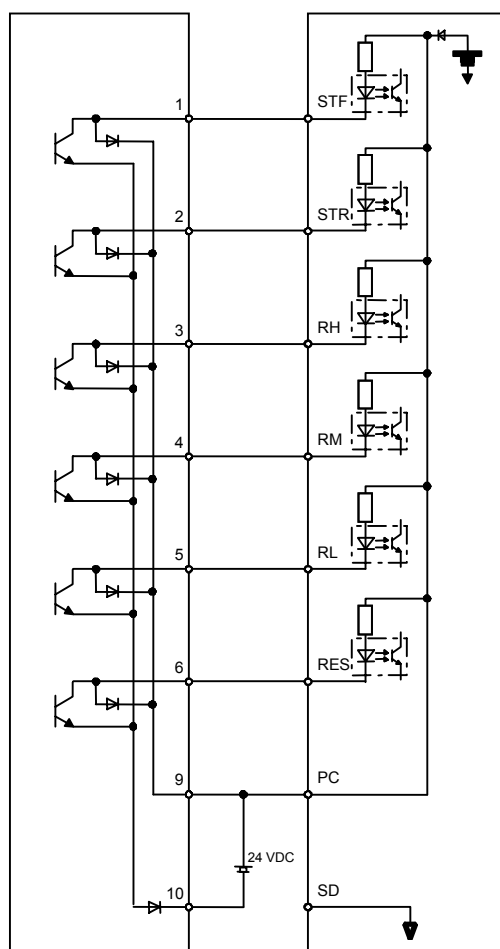
1. Убедитесь, что цепи питания блока управления подсоединены верно.
2. Не отсоединяйте блок терминалов при включенном питании.
3. Замыкатель (переключатель типа логики) должен находиться в одном из двух положений. При одновременном замыкании обоих контактов выбора логики, преобразователь может быть поврежден.

### 4) Отрицательная логика.

- При таком типе логики, сигнал считается поданным на данный вход, при вытекании тока из этого входа.  
Терминал SD - общий для контактных входных сигналов.  
Терминал SE - общий для входных сигналов типа "открытый коллектор".

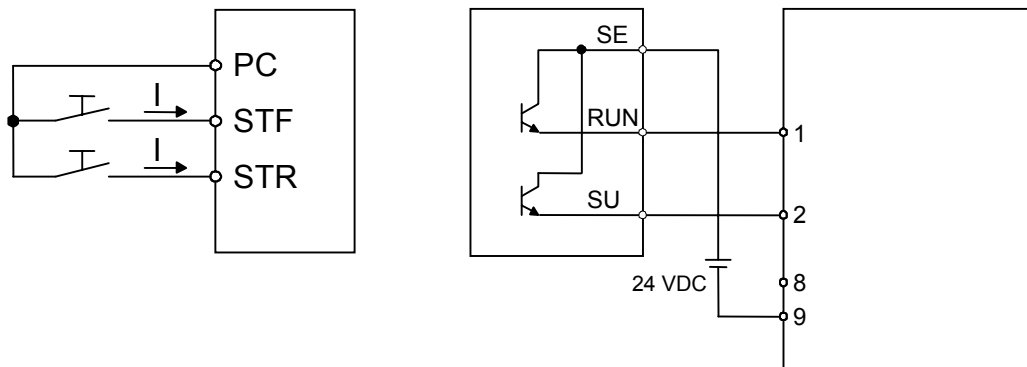


- При использовании внешнего питания для выхода транзистора, используйте терминал РС в качестве общего для предотвращения сбоев, вызванных токами утечки (не соединяйте терминал SD преобразователя с терминалом "0"В внешнего источника питания).

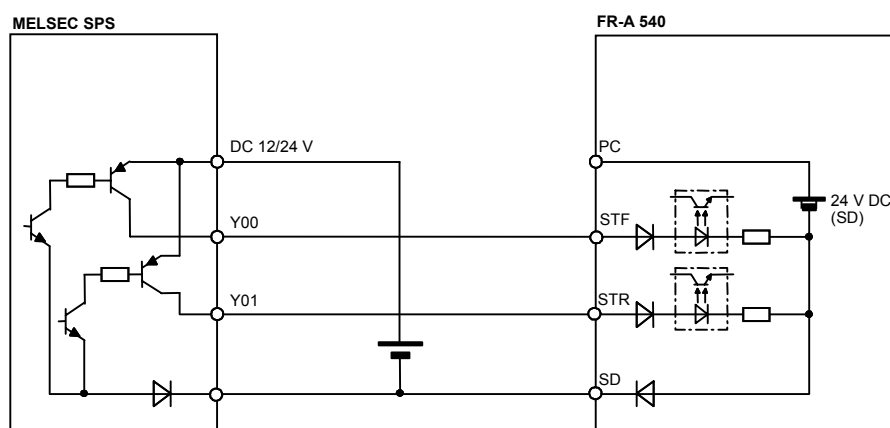


## 5) Положительная логика.

- При таком типе логики, сигнал считается поданным на данный вход, при втекании тока в этот вход.  
Терминал PC - общий для контактных входных сигналов.  
Терминал SE - общий для входных сигналов типа "открытый коллектор".



- При использовании внешнего питания для выхода транзистора - используйте терминал SD в качестве общего, для предотвращения сбоев, вызванных токами утечки.



## (4) Назначение входов "STOP", "CS" и "PC"

### 1) Вход "STOP"

Пример включения (положительная логика) с самоудержанием стартового сигнала (прямое и обратное вращение) показан на рисунке.

### 2) Вход "CS"

Вход предназначен для разрешения автоматического повторного старта после кратковременного пропадания питания.

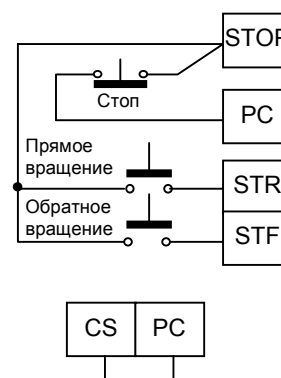
### 3) Вход "PC"

Данный терминал, при схеме с общей клеммой SD, может использоваться как источник напряжения 24В (DC).

Характеристика: 18В...26В (DC), 0.1А максимум.

Длина соединительного кабеля должна быть в пределах 30 м.

Не допускается закорачивание терминалов PC - SD. При использовании терминала PC в качестве источника 24В (DC), нельзя предотвратить ток утечки входного транзистора.



## 2.2.4 Присоединение к разъему пульта

### (1) Подключение пульта управления с помощью соединительного кабеля.

#### < Рекомендации по подключению >

Используйте:

- Специальный кабель FR-CB2, входящий в опции
- Разъем RJ45  
Например: 5-554720-3, Nippon AMP.
- Кабель: кабель соответствующий EIA568 (10 BASE-T кабель)  
Например: SGLPEV 0,5mm×4P MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.

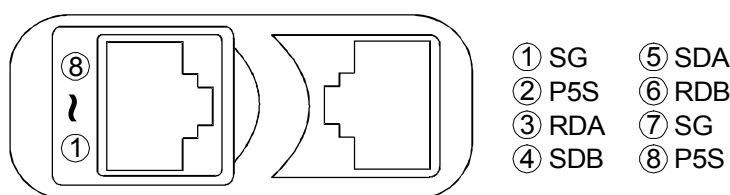
Замечание: максимальная длина - 20 м

### (2) Для связи по RS-485.

При отсоединении пульта управления, разъем пульта может использоваться для связи с персональным компьютером.

#### < Контакты разъема >

Вид разъема спереди показан на рисунке:



- Примечания:
5. Не соединяйте разъем пульта с панелью LAN компьютера, FAX-модемом или телефоном. При этом вы можете повредить преобразователь.
  6. Контакты 2 и 8 (P5S) подают питание на пульт управления. Они не должны использоваться для связи по RS-485.

Используйте разъем и кабель указанные ниже:

- Специальный кабель FR-CB2 (входит в опции преобразователя)
- Разъем RJ45  
Например: 5-554720-3, Nippon AMP.
- Кабель: кабель соответствующий EIA568 (10 BASE-T кабель)  
Например: SGLPEV 0,5mm×4P MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.
- При наличии на компьютере интерфейса связи RS-232C необходимы конверторы RS-485 - RS-232C  
Пример:  
1) Модель: FA-T-RS40  
Конвертор  
Industrial System Division Mitsubishi Electric Engineering Co.Ltd.  
2) Модель: DINV-485CAB  
Интерфейс с кабелем  
Dia Trend Co.Ltd.



## 2.2.5 Подключение стандартных опций

К преобразователю можно подключить разнообразное дополнительное оборудование (опции). Его неправильное подсоединение может вызвать неисправности, или несчастный случай. Осуществляйте подсоединения и работу с опциями, в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

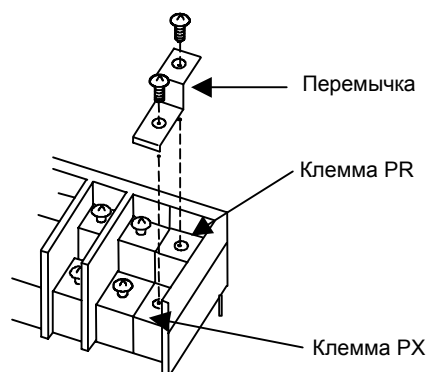
### (1) Подключение внешнего тормозного резистора (опция).

Преобразователь оснащен встроенным тормозным резистором, подключенным к клеммам P(+) и PR. Внешний тормозной резистор используется, при работе с большим рассеянием энергии, если внутреннего резистора недостаточно. Для его подключения необходимо удалить перемычку с клемм PR - PX и подсоединить резистор к клеммам P-PR (+-PR).

Примечания:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В качестве тормозного можно использовать только рекомендованный в данном руководстве резистор.</li> <li>2. Перемычка между клеммами PR-PX, перед подсоединением тормозного резистора, должна быть снята.</li> </ol>
-------------	---

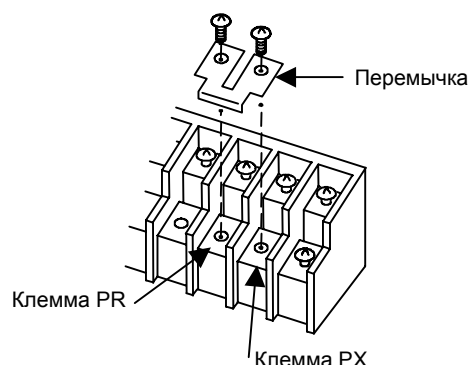
#### • Модель ..... FR-A520-0.4K ... 3.7K, FR-A540-0.4K ... 3.7K

- 1) Удалите перемычку с терминалов PR и PX
- 2) Подсоедините тормозной резистор к терминалам P-PR (+-PR)



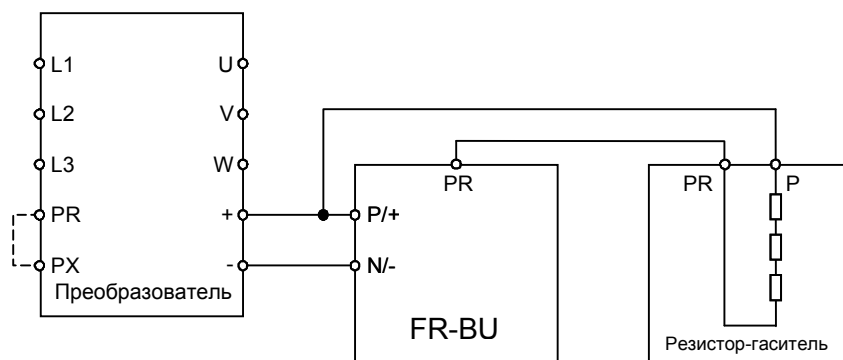
#### • Модель ..... FR-A520-5.5K, 7.5K, FR-A540-5.5K, 7.5K

- 1) Удалите перемычку с терминалов PR и PX
- 2) Подсоедините тормозной резистор к терминалам P-PR (+-PR)



## (2) Подключение тормозного устройства FR-BU (опция)

Тормозное устройство, служащее для увеличения возможности работы в режиме торможения, подключается, как показано на рисунке.

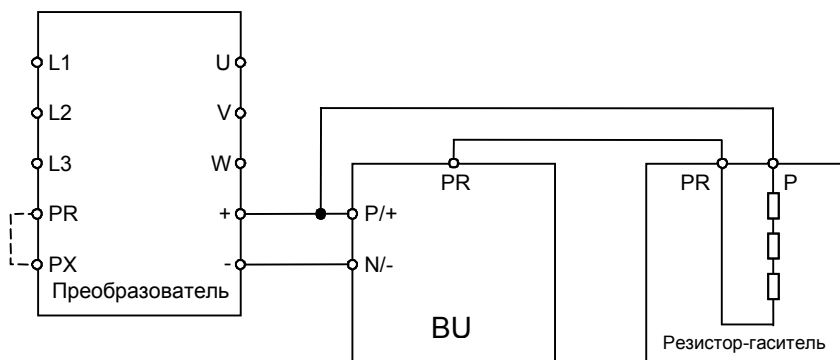


### Примечания:

1. Присоедините клеммы P, N (+, -) тормозного устройства к одноименным клеммам преобразователя (неправильное подсоединение может быть причиной аварии). Для моделей 7.5K и менее перемычка между клеммами PR-PX должна быть снята.
2. Длина соединительного кабеля между преобразователем, устройством торможения и тормозным резистором должна быть не более 5 м. Для витых пар - допускается длина 10 м.
3. При неисправности в транзисторе-гасителе тормозного блока возможен перегрев резистора и его возгорание. В случае неисправности гасителя, используйте внешние устройства и внутренние цепи защиты опции (см. инструкцию на опцию) для снятия питания с преобразователя.

## (3) Подключение тормозного устройства ВU (опция)

Подключайте устройство правильно, как показано на рисунке. Неправильное подсоединение может быть причиной аварии.



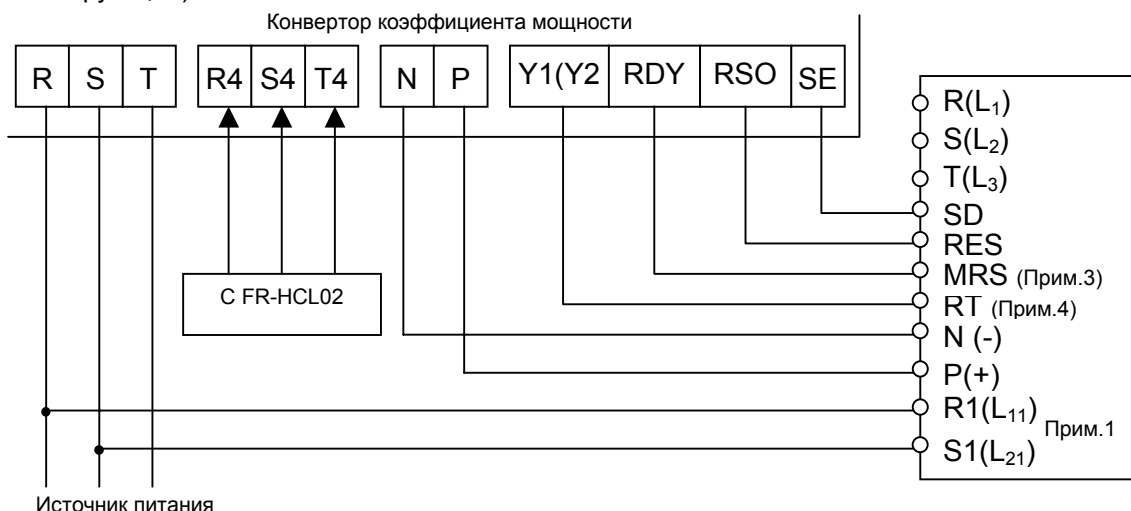
- Примечания:
1. Для моделей 7.5K и менее перемычка между клеммами PR-PX должна быть снята.
  2. Длина соединительного кабеля между преобразователем, устройством торможения и тормозным резистором должна быть не более 2 м. Для витых пар - допускается длина 5 м.
  3. При неисправности в транзисторе-гасителе тормозного блока, возможен перегрев резистора и его возгорание. В случае неисправности гасителя, используйте внешние устройства и внутренние цепи защиты опции (см. инструкцию на опцию) для снятия питания с преобразователя.

## (4) Подключение конвертера коррекции мощности FR-НС (опция)

Конвертор FR-НС, предназначен для подавления высших гармоник в силовом питании. Его подключение показано на рисунке.

Неправильное подключение может быть причиной аварии.

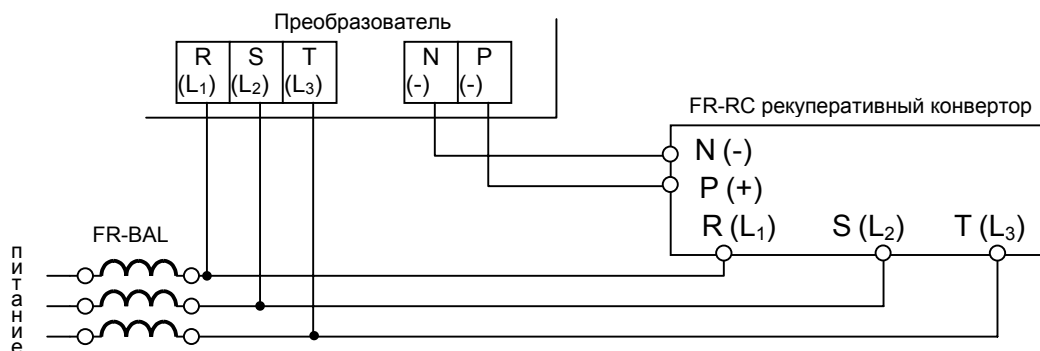
Убедившись в правильности подсоединения, установите "2" в Пар.30 (установка регенеративной функции).



- Примечания:
1. Удалите перемычки между клеммами R-R1 и S-S1 ( $L_1$ -R1 и  $L_2$ -S1) преобразователя и подайте питание на клеммы R1-S1( $L_{11}$ - $L_{21}$ ). Клеммы питания R, S, T ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ) должны быть неподключены. Неправильное подключение может быть причиной аварии.
  2. Фазы на клеммах R, S, T ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ) и клеммах R4, S4, T4 должны быть согласованы до подключения.
  3. Входы преобразователя, подсоединяемые к клеммам RDY, Y1 и Y2, должны быть запрограммированы с помощью параметров 180 ... 186.
  4. В приведенном примере Пар.183 = «3», что соответствует программированию функции X11 на вход RT (функция определения пропадания питания). Другой вход может быть запрограммирован на эту функцию с помощью Пар.183 ... 186.
  5. Опция FR-NC, использует отрицательную логику управления. При ее использовании с преобразователем версии EC, необходимо установить отрицательную логику управления.

## (5) Подключение рекуперативного конвертора FR-RC (опция)

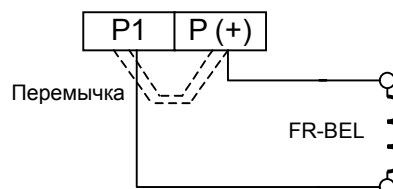
При подсоединении рекуперативного конвертора, соедините клеммы N и P преобразователя и конвертора, как показано ниже. Убедившись в правильности подсоединения, установите "2" в Пар.30 (установка регенеративной функции).



- Примечания:
1. Для моделей 11K и выше, необходимо удалить перемычку PR-PX.
  2. Установка дросселя переменного тока FR-BAL (опция). При использовании нескольких преобразователей в одной системе, вследствие их малого входного сопротивления, возвращаемая конвертором в сеть энергия может являться причиной перенапряжений в соседних преобразователях. Чтобы избежать этого, устанавливайте на каждый преобразователь дроссель переменного тока.

## (6) Подключение дросселя постоянного тока FR-BEL(опция)

Подсоедините дроссель постоянного тока между клеммами P1-P(P1+). При этом перемычка между клеммами P1-P(P1+) должна быть снята.

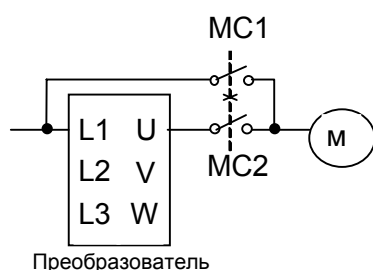


- Примечания:
1. Длина соединений не более 5м.
  2. Сечение кабеля должно быть больше или равно сечению кабелей питания (R, S, T ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ )).

## 2.2.6 Дополнительная информация

- 1) При управлении от преобразователя коммутацией силовых цепей необходимо предусмотреть механические и электрические блокировки контакторов MC1 и MC2. MC1 должен включаться только после отключения MC2, а включение MC2 должно происходить только после отключения MC1 (см. рис.). В противном случае преобразователь может выйти из строя.
- 2) Если нет необходимости автоматического включения электродвигателя после аварийного исчезновения питания, применяйте магнитный пускатель, блокирующий повторное включение системы.
- 3) Если питание схемы управления подано отдельно от силовых цепей, то необходимо предусмотреть отклонение силового питания (клеммы R, S, T ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ )), при отключении питания цепи управления (клеммы R1, S1 ( $L_{11}$ ,  $L_{21}$ )).
- 4) Вследствие малой мощности сигнала управления, для его подачи, используйте сдвоенный микроконтакт.
- 5) Не подавайте высокое напряжение в цепи управления.
- 6) Не подавайте напряжение непосредственно на клеммы сигнализации (А, В, С). Обязательно подключайте нагрузку, ограничивающую ток (лампа, обмотка реле и т. д.)
- 7) Убедитесь, что технические характеристики всех составных компонентов соответствуют друг другу.

1) Управление коммутацией силовых цепей



## 2.3 Прочие подключения

### 2.3.1 Гармоники потребления.

Преобразователь является источником высокочастотных гармоник в цепи питания. Влияние этих гармоник отлично от радиопомех, тока утечки и др.

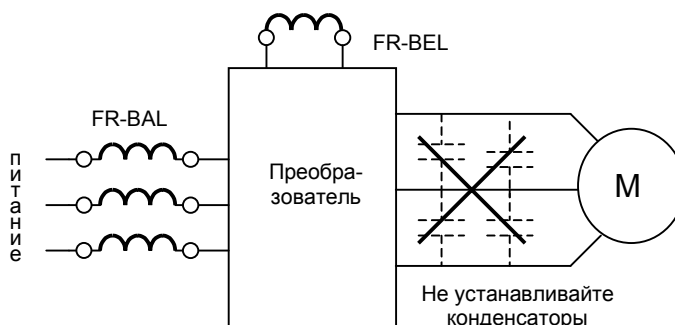
- Разница между гармониками и радиопомехами показана в таблице.

Наименование	Гармоники	Радиопомехи
Частота	Менее 3 кГц	Обычно от 10 кГц до нескольких МГц
Место образования и присутствия	Проводка, кабели и др.	Окружающее пространство
Возможность оценки	Возможен расчет	Расчет влияния затруднителен
Мощность	Пропорциональна емкости нагрузки	Зависят от амплитуды тока
Защищенность приборов	Требует стандартной защиты	Защита специальная
Пример защиты	Установка реактора	Увеличение расстояния

- Защита

Гармоники, генерируемые преобразователем в цепи питания, различаются в зависимости от таких условий, как: сопротивление цепей, использование дросселей, выходной частоты и тока преобразователя.

Обычно их оценивают на номинальной нагрузке при максимальной частоте.



**Примечание:** Установка конденсаторов коррекции коэффициента мощности на выходе преобразователя может привести к возникновению неисправностей и выходу преобразователя из строя. Кроме того, возникающее увеличение выходного тока приводит к срабатыванию защит. Для коррекции коэффициента мощности устанавливайте дроссели переменного и постоянного тока.

### 2.3.2 Помехи и способы их уменьшения.

Имеется два типа электромагнитных помех: внешние помехи, которые могут вызвать неправильное функционирование преобразователя и излучаемые помехи, которые могут вызвать неправильное функционирование периферийных устройств. Преобразователь спроектирован так, чтобы помехи не влияли на его работу, но он является электронным устройством и управляемым микромощными сигналами, поэтому необходимо принимать меры по подавлению помех. Кроме того, преобразователь сам является источником электромагнитных помех. Если они оказывают влияние на периферийное оборудование, то также должны быть приняты меры по их подавлению.

- Общие меры

- Не прокладывайте силовой кабель (линии входа/выхода) и сигнальные линии рядом друг с другом, или параллельно.
- Для линий управляющих сигналов используйте экранированные витые двужильные провода. Оболочка экранированного кабеля должна быть подключена к клемме SD.
- Заземляйте преобразователь и двигатель в одной точке.

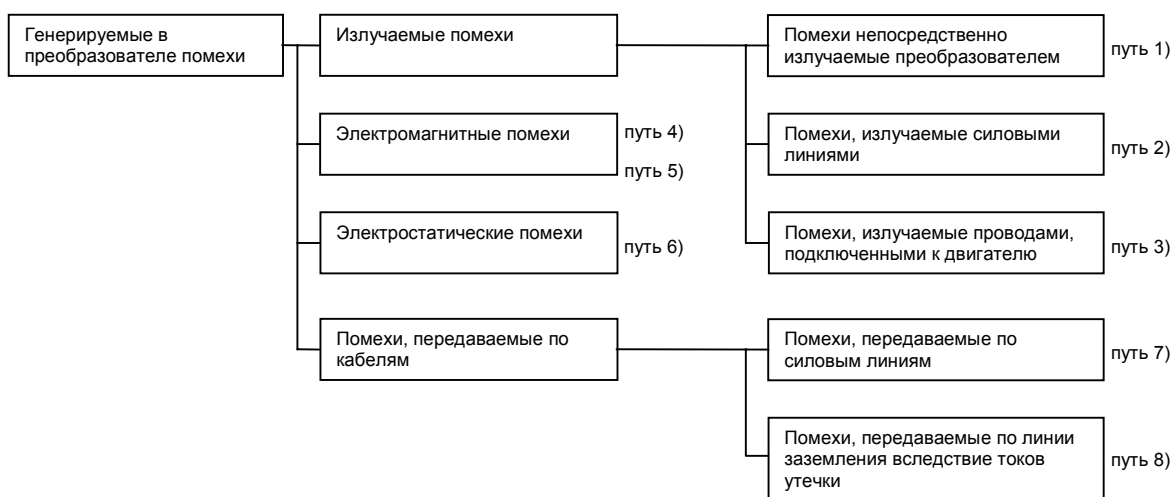
## (2) Защита от внешних помех.

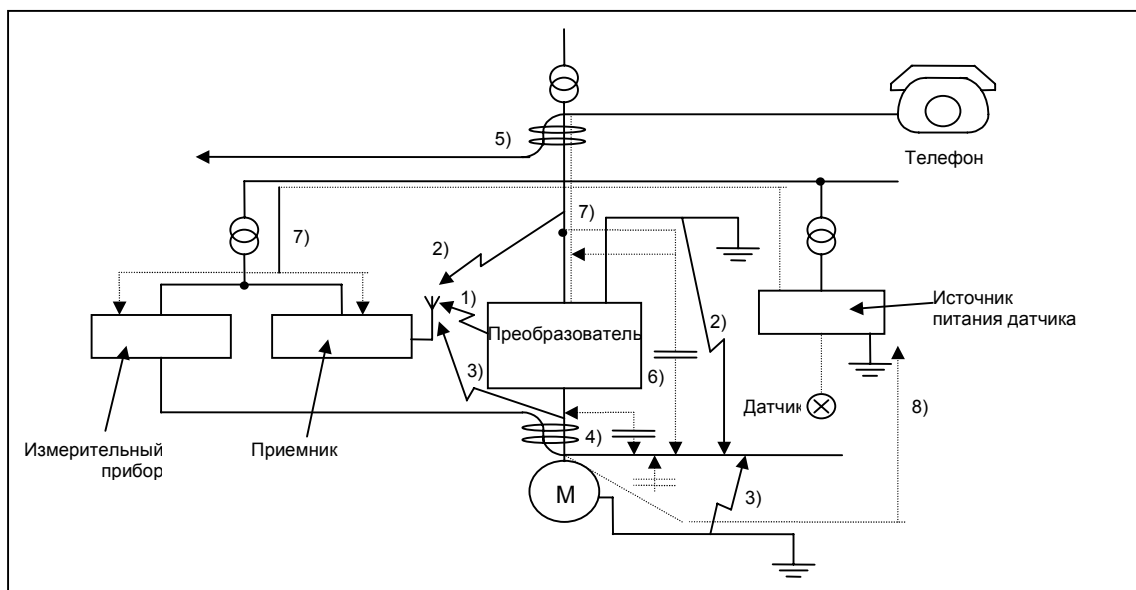
Если генерирующее помехи оборудование (магнитный пускатель, электромагнитный тормоз, реле и т.д.) установлено вблизи преобразователя, то он подвергается воздействию помех и, в этом случае, необходимо принять описанные ниже меры защиты:

- Установить устройство для подавления импульсных помех в оборудование, являющееся их источником.
- В сигнальные линии установить фильтры.
- Заземлить экран кабелей датчиков и управления.

## (3) Защита периферийного оборудования от электромагнитных помех, излучаемых преобразователем.

Излучаемые преобразователем помехи подразделяются на следующие классы: помехи, излучаемые проводами, подключенными к силовой цепи преобразователя (вход/выход); электромагнитные и электростатические помехи в сигнальных линиях, которые проходят слишком близко к силовым кабелям и помехи в сети питания.





Распространение помех / маршрут передачи	Меры противодействия
1) 2) 3)	<p>Восприимчивые к помехам приборы или оборудование, такие как: измерительные приборы, приемники и датчики, или приборы, у которых сигнальные линии проходят вблизи преобразователя или его цепей, могут функционировать неправильно вследствие распространения помех. В подобных случаях необходимо принять следующие меры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Устанавливать восприимчивые к помехам приборы или оборудование вдали от преобразователя.</li> <li>(2) Прокладывать сигнальные линии, которые легко подвергаются воздействию помех, как можно дальше от преобразователя и его входных / выходных цепей.</li> <li>(3) Избегать прокладывания сигнальных линий параллельно силовым (входным / выходным цепям преобразователя), не связывать их в один жгут.</li> <li>(4) Излучаемые силовыми цепями помехи могут быть снижены путем включения во входные / выходные линии сетевых фильтров и фильтров радиопомех.</li> <li>(5) Если для сигнальных и силовых цепей используются экранированные кабели, или эти линии проложены в отдельных металлических трубках, то сигнальные цепи эффективно защищены от воздействия помех.</li> </ol>
4) 5) 6)	<p>Если сигнальные линии проходят параллельно силовым линиям или они связаны между собой, то помехи (вызванные электромагнитным или электростатическим полем) могут возникать в сигнальных цепях, вызывая их неправильную работу. В подобных случаях необходимо принять следующие меры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Устанавливать восприимчивые к помехам приборы или оборудование вдали от преобразователя.</li> <li>(2) Прокладывать сигнальные линии, которые легко подвергаются воздействию помех, как можно дальше от преобразователя и его входных / выходных цепей.</li> <li>(3) Избегать прокладывания сигнальных линий параллельно силовым (входным / выходным цепям преобразователя).</li> <li>(4) Излучаемые силовыми цепями помехи могут быть снижены путем включения во входные / выходные линии сетевых фильтров и фильтров радиопомех.</li> <li>(5) Если для сигнальных и силовых цепей используются экранированные кабели, или эти линии проложены в отдельных металлических трубках, то сигнальные цепи эффективно защищены от воздействия помех.</li> </ol>
7)	<p>Если периферийные устройства подключены к тому же источнику питания, который использует преобразователь, то помехи, создаваемые преобразователем, могут передаваться этим устройствам через сеть питания и вызывать сбои в работе этих приборов. В подобных случаях необходимо принять следующие меры:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Установите фильтр радиопомех (FR-BIF) в силовых входных цепях преобразователя.</li> <li>(2) Установите фильтр сетевых помех (FR-BLF, FR-BSF01) в силовых цепях (линии входа/выхода) преобразователя.</li> </ol>
8)	<p>Если, при подключения периферийных устройств к преобразователю, образован замкнутый контур по «земле», то через цепи заземления могут протекать токи, вызывающие неправильную работу устройств. Если это происходит, правильно подключите заземление периферийных устройств.</p>

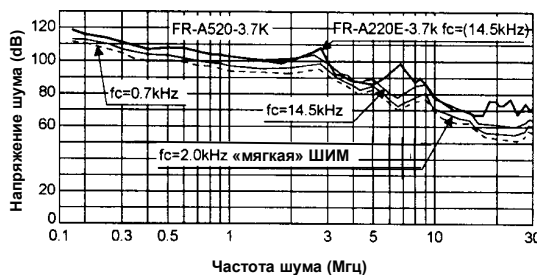


## Примеры

Генерируемые помехи могут быть уменьшены при уменьшении тактовой частоты ШИМ. С помощью Пар.72 установите частоту ШИМ на нижнее значение (1кГц)  
Во избежание увеличения при этом акустического шума, выберите режим «мягкой» ШИМ, с помощью Пар.240.

### Зависимость напряжения шума от Тактовой частоты ШИМ

Условия:  
двигатель 3.7 Квт  
напряжение 0 dB – 1 мВ, 120 dB – 1 В



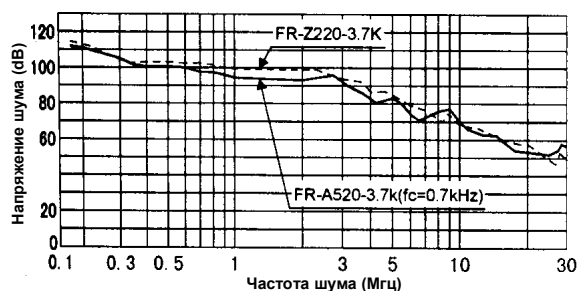
При уменьшении тактовой частоты уровень помех примерно такой же, как у преобразователей серии FR-Z200.

При использовании экранированного сигнального кабеля помехи могут быть существенно снижены (в 10–100раз). Так же, уменьшения помех можно добиться, удаляя сигнальный кабель от силового (расстояние в 30 см снижает шум в 2-3 раза).

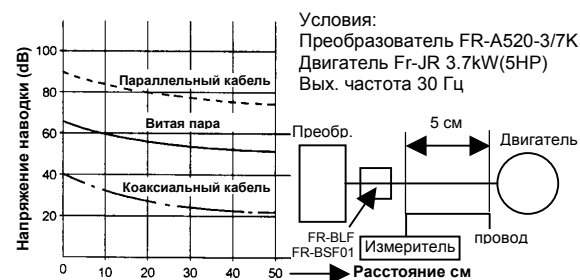
Помехи можно уменьшить, установив фильтры FR-BSF01 или BLF на выход преобразователя.

### Напряжения шума

Условия:  
двигатель 3.7 Квт  
напряжение 0 dB – 1 мВ, 120 dB – 1 В

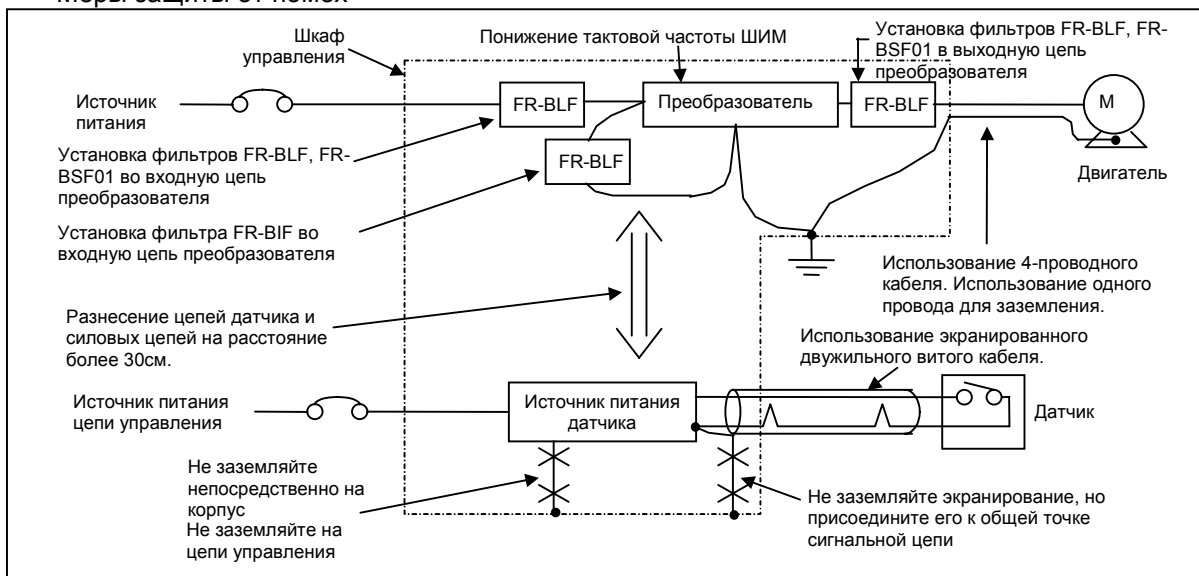


### Напряжения помехи в сигнальном кабеле, наведенное силовым кабелем



Напряжение шума – амплитуда помехи, вызываемая преобразователем в источнике питания.

## Меры защиты от помех



## 2.3.3 Токи утечки

Между входными/выходными линиями преобразователя и цепями двигателя существует паразитная электрическая емкость и, вследствие этого, имеются токи утечки. Величина токов утечки зависит от величины паразитных емкостей и тактовой частоты ШИМ.

### (1) Токи утечки на «землю»

Токи утечки текут не только в цепи самого преобразователя, но и в цепи других устройств через провод заземления. Эти токи могут вызывать срабатывание прерывателей ограничителей утечки на «землю».

- **Факторы, влияющие на утечки на «землю»**
  - Заметим, что при большей длине кабелей, токи утечки увеличиваются. Для уменьшения токов утечки снижайте, в этом случае, тактовую частоту ШИМ.
  - Двигатели большей мощности обладают большими токами утечки. 400 – вольтный класс имеет большие токи утечки, чем 200 – вольтный.
- **Меры противодействия.**
  - Снижьте несущую частоту (Пар.72).  
При этом, для компенсации увеличения акустического шума, можно выбрать режим «мягкой» ШИМ (Пар.240).
  - Используйте ограничитель утечки, спроектированный для высокочастотных гармоник и импульсов. Например, новой серии Super NV производства Mitsubishi. Это сделает возможной работу с низким уровнем шума (на высокой несущей частоте).

### (2) Токи утечки между проводами кабелей.

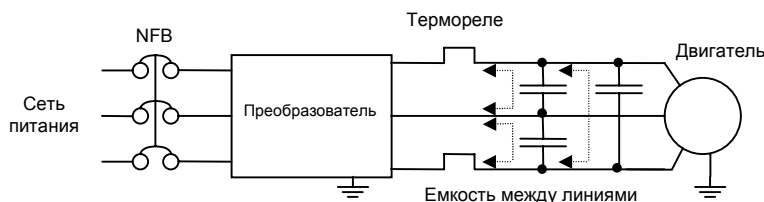
Токи утечки, протекающие в паразитных емкостях кабеля, могут вызывать срабатывание термореле двигателя. Если для маломощных преобразователей (7.5 Квт и ниже), 400-вольтного класса длина кабеля больше 50 м, внешнее термореле может работать ненадежно.

#### ● Пример токов утечки между проводами кабеля (класс 200 В)

Мощность (Квт)	Номинальный ток (А)	Ток утечки (мА)	
		Длина кабеля 50 м	Длина кабеля 100 м
0.4	1.8	310	500
0.75	3.2	340	530
1.5	5.8	370	560
2.2	8.1	400	590
3.7	12.8	440	630
5.5	19.4	490	680
7.5	25.6	535	725

- Двигатель SF-J4P
- Частота ШИМ – 14.5 кГц
- Кабель – 4-х жильный сечение - 2 мм<sup>2</sup>

\*Токи утечки 400 – вольтного класса, примерно в два раза выше.



- **Меры противодействия.**
  - Используйте электронную защиту двигателя от перегрузки (Пар9).
  - Снижьте частоту ШИМ (Пар.72). При этом, для компенсации увеличения акустического шума, можно выбрать режим «мягкой» ШИМ (Пар.240).
  - Для более надежной защиты двигателя рекомендуется метод непосредственного измерения его температуры при помощи термодатчика.

### **2.3.4 Управление двигателем класса 400В**

---

При использовании преобразователей с ШИМ управлением, на клеммах двигателя возможно появление значительных пиков напряжения. Эти пики могут быть причиной повреждения изоляции обмоток. Особенно это существенно для 400-вольтового класса. В связи с этим, для 400-вольтового класса, примите во внимание следующее:

- Меры защиты

Рекомендуется:

- 1) Использовать двигатели с повышенным классом изоляции.
- 2) Применять специальные электродвигатели с усиленной изоляцией, а также постоянно-моментные и низковибрационные электродвигатели.
- 3) На выходе преобразователя устанавливать фильтр гашения пиков напряжения FR-ASF-N.

### 2.3.5 Периферийное оборудование

#### (1) Выбор периферийного оборудования

Мощность применяемого электродвигателя должна соответствовать мощности преобразователя. Периферийное оборудование так же должно быть выбрано в соответствии с мощностью.

Руководствуйтесь при этом приведенной таблицей:

##### 1) Класс 200 В

Тип преобразователя	Мощность двигателя (кВт (HP))	Мощность сети питания (кВА)	Защитный автомат или устройство защиты от токов утечки		Магнитный пускатель
			Без реактора	С реактором	
FR-A520-0.4K	0.4 (0.5)	1.5	NF30, NV30 5A	NF30, NV30 5A	S-N10
FR-A520-0.75K	0.75 (1)	2.5	NF30, NV30 10A	NF30, NV30 10A	S-N10
FR-A520-1.5K	1.5 (2)	4.5	NF30, NV30 15A	NF30, NV30 15A	S-N10
FR-A520-2.2K	2.2 (3)	5.5	NF30, NV30 20A	NF30, NV30 15A	S-N11, N12
FR-A520-3.7K	3.7 (5)	9	NF30, NV30 30A	NF30, NV30 30A	S-N20
FR-A520-5.5K	5.5 (7.5)	12	NF50, NV50 50A	NF50, NV50 40A	S-N25
FR-A520-7.5K	7.5 (10)	17	NF100, NV100 60A	NF50, NV100 50A	S-N35
FR-A520-11K	11 (15)	20	NF100, NV100 75A	NF100, NV100 75A	S-N50
FR-A520-15K	15 (20)	28	NF225, NV225 125A	NF100, NV225 100A	S-N65
FR-A520-18.5K	18.5 (25)	34	NF225, NV225 150A	NF225, NV225 125A	S-N80
FR-A520-22K	22 (30)	41	NF225, NV225 175A	NF225, NV225 150A	S-N95
FR-A520-30K	30 (40)	52	NF225, NV225 225A	NF225, NV225 175A	S-N125
FR-A520-37K	37 (50)	66	NF400, NV400 250A	NF225, NV400 225A	S-N150
FR-A520-45K	45 (60)	80	NF400, NV400 300A	NF400, NV400 300A	S-N180
FR-A520-55K	55 (75)	100	NF400, NV400 400A	NF400, NV400 350A	S-N220

##### 2) Класс 400 В

Тип преобразователя	Мощность двигателя (кВт (HP))	Мощность сети питания (кВА)	Защитный автомат или устройство защиты от токов утечки		Магнитный пускатель
			Без реактора	С реактором	
FR-A520-0.4K	0.4 (0.5)	1.5	NF30, NV30 5A	NF30, NV30 5A	S-N10
FR-A520-0.75K	0.75 (1)	2.5	NF30, NV30 5A	NF30, NV30 5A	S-N10
FR-A520-1.5K	1.5 (2)	4.5	NF30, NV30 10A	NF30, NV30 10A	S-N10
FR-A520-2.2K	2.2 (3)	5.5	NF30, NV30 15A	NF30, NV30 10A	S-N20
FR-A520-3.7K	3.7 (5)	9	NF30, NV30 20A	NF30, NV30 15A	S-N20
FR-A520-5.5K	5.5 (7.5)	12	NF30, NV30 30A	NF30, NV30 20A	S-N20
FR-A520-7.5K	7.5 (10)	17	NF30, NV30 30A	NF30, NV30 30A	S-N20
FR-A520-11K	11 (15)	20	NF50, NV50 50A	NF50, NV50 40A	S-N20
FR-A520-15K	15 (20)	28	NF100, NV100 60A	NF100, NV100 50A	S-N25
FR-A520-18.5K	18.5 (25)	34	NF100, NV100 75A	NF100, NV100 60A	S-N35
FR-A520-22K	22 (30)	41	NF100, NV100 100A	NF100, NV100 75A	S-N50
FR-A520-30K	30 (40)	52	NF225, NV225 125A	NF225, NV225 100A	S-N65
FR-A520-37K	37 (50)	66	NF225, NV225 150A	NF225, NV225 125A	S-N80
FR-A520-45K	45 (60)	80	NF225, NV225 175A	NF225, NV225 150A	S-N80
FR-A520-55K	55 (75)	100	NF225, NV225 200A	NF225, NV225 175A	S-N100

## (2) Выбор тока срабатывания устройства защиты от утечки на землю

При использовании данного устройства в цепи преобразователя выбор тока срабатывания производится по следующей методике, независимо от выбранной частоты ШИМ:

- Серия NV (типа SF, CF)

Ток срабатывания:

$$I_{\Delta n} \geq 10 \times (I_{g1} + I_{gn} + I_{g2} + I_{gm})$$

- Стандартная NV серия (типа CA, CS, SS)

Ток срабатывания равен:

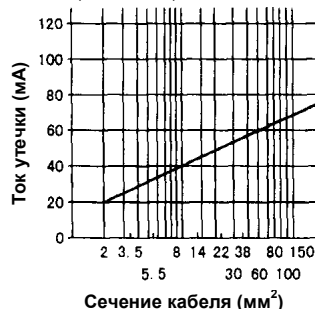
$$I_{\Delta n} \geq 10 \times \{I_{g1} + I_{gn} + 3 \times (I_{g2} + I_{gm})\}$$

$I_{g1}, I_{g2}$ : ток утечки при использовании промышленного источника питания

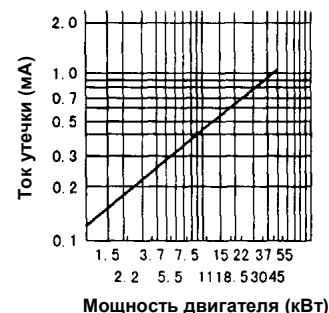
$I_{gn}^*$ : ток утечки с фильтром помех на входе преобразователя

$I_{gm}$ : ток утечки электродвигателя при использовании промышленного источника питания

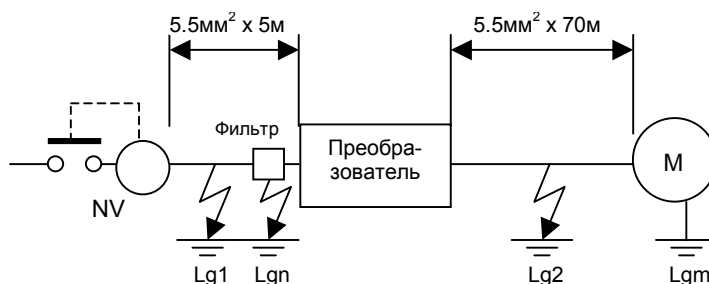
Пример тока утечки при мощности 1 кВт, при работе двигателя от промышленного источника с кабелем в металлическом экране (200В 60Гц)



Пример тока утечки при мощности, при работе двигателя от промышленного источника (200В 60Гц)



<Пример>



Примечания:

- Устройство защиты (NV) должно устанавливаться во входной цепи преобразователя.
- Неисправность заземления выходной цепи преобразователя обнаруживается на частотах ниже 120Гц.
- При соединении звездой нейтраль не должна заземляться. Сопротивление "заземления" должно быть не более 10 Ом.

	Новая серия NV	Стандартная серия NV
Ток утечки $I_{g1}$	$33 \times \frac{5_m}{1000_m} = 0.17$	
Ток утечки $I_{gn}$	0 (без фильтра помех)	
Ток утечки $I_{g2}$	$33 \times \frac{70_m}{1000_m} = 2.31$	
Ток утечки электродвигателя $I_{gm}$	0,18	
Суммарный ток утечки	2.66	7.64
Расчетная величина тока срабатывания	30	100

- При установке защитного устройства на выходе преобразователя возможны сбои, вызванные влиянием высокочастотных гармоник. При этом может иметь место повышенный нагрев и гистерезисные потери.

\*При установке фильтра помех на входе преобразователя проконсультируйтесь с производителем фильтра.

## 2.3.6 Инструкция по совместимости с UL и CSA стандартами.

(Продукция, отвечающая данным стандартам, имеет маркировку UL или cUL)

### (1) Установка в электрошкаф

Ниже приведены марки преобразователей и рекомендуемые параметры электрошкафов, требуемые для их установки. При использовании данных рекомендаций температура окружающей среды преобразователя не превышает 50 °C.

Марка преобразователя	Размер шкафа, мм.	Вентиляционное отверстие, мм	Вентилятор
FR-A520-0.75K	Размеры шкафа соответствуют размерам корпуса преобразователя, плюс: - 100мм (по высоте) (W) - 100мм (по ширине) (H) - 50мм (по глубине) (D)	W D 210 × 360 × 175	Не требуется
FR-A520-11K		W D 130 × 70 (днище)	Установите вентилятор сверху шкафа для обеспечения вытяжки (Q=1,72 м³/мин)
FR-A520-22K		W D 330 × 70 (днище)	Установите вентилятор сверху шкафа для обеспечения вытяжки (Q=3,44 м³/мин)
FR-A520-55K	Размеры шкафа соответствуют размерам корпуса преобразователя, плюс: - 100мм (по высоте) (W) - 100мм (по ширине) (H) - 50мм (по глубине) (D)	W D 123 × 492 (днище) 123 × 126 (днище × 2) 123 × 30 (днище × 2)	Установите вентилятор сверху шкафа для обеспечения вытяжки (Q=2 × 3,24 м³/мин)
FR-A540-5.5K		W D 100 × 210 (вершина) 60 × 48 (днище)	Не требуется
FR-A540-22K		W D 330 × 70 (днище)	Установите вентилятор сверху шкафа для обеспечения вытяжки (Q=2 × 1,72 м³/мин)
FR-A540-55K		W D 123 × 126 (в нижней секции имеется 2 отв.)	Установите вентилятор сверху шкафа для обеспечения вытяжки (Q=2 × 3,24 м³/мин)

### (2) Соединение с источником питания и электродвигателем.

Используйте источники питания соответствующие UL стандарту. Для соединений (R, S, T - входные и U, V, W - выходные), рекомендуется использовать обжимные наконечники. Обжим наконечников произведите специальным инструментом.

### (3) Плавкие предохранители

Используйте входные предохранители стандарта UL класса K5, приведенные в таблице:

Тип преобразователя	Номинал (А)	Тип преобразователя	Номинал (А)
FR-A520-0.4K	7.5 ... 10	FR-A520-0.4K	5
FR-A520-0.75K	15 ... 20	FR-A520-0.75K	8
FR-A520- 1.5K	25 ... 30	FR-A520- 1.5K	10
FR-A520-2.2K	30 ... 40	FR-A520-2.2K	20
FR-A520-3.7K	45 ... 60	FR-A520-3.7K	35
FR-A520-5.5K	75 ... 90	FR-A520-5.5K	45
FR-A520-7.5K	90 ... 125	FR-A520-7.5K	60
FR-A520-11K	115 ... 175	FR-A520-11K	90
FR-A520-15K	190 ... 225	FR-A520-15K	110
FR-A520-18.5K	225 ... 300	FR-A520-18.5K	125
FR-A520-22K	265 ... 350	FR-A520-22K	150
FR-A520-30K	340 ... 450	FR-A520-30K	225
FR-A520-37K	375 ... 500	FR-A520-37K	250
FR-A520-45K	450 ... 600	FR-A520-45K	300
FR-A520-55K	600	FR-A520-55K	350

### (4) Величина тока короткого замыкания

Следующие преобразователи, по данным тестирования UL и AC на КЗ, имеют величины пиковых токов и напряжений, ограниченные током \*, при напряжении максимум 500 В.

Тип преобразователя	*
1.5 кВт ... 37 кВт	5.000
45 кВт, 55 кВт	10.000

### **2.3.7 Совместимость с Европейскими стандартами.**

(Продукция, соответствующая стандартам на низковольтную аппаратуру (Low Voltage Directive) имеет маркировку CE)

#### **(1) ЭМС директива (EMC Directive)**

- 1) Преобразователи не функционируют автономно, они предназначены для установки в электрошкафы и использования совместно с другим управляющим оборудованием. Вследствие этого ЭМС-директива не относится непосредственно к транзисторным преобразователям и знак CE на них, как правило, не ставится. Европейская организация CEMEP также придерживается этой точки зрения.
- 2) Соответствия  
Транзисторные преобразователи как таковые не охватываются стандартом EMC. Для оценки технических преобразователей по нормам EMC разработаны нормативы соответствия по переводу стандартов - BCN-A21041-202, охватывающие параметры преобразователей.
- 3) Установка преобразователя
  - Используйте преобразователь с фильтром Европейского Стандарта.
  - При подключении преобразователя применяйте экранизированный кабель минимальной длины с заземлением со стороны преобразователя и электродвигателя.
  - В цепи управления, при необходимости, применяйте фильтр шумов с ферритовыми сердечниками.Полная информация по стандартам дана в нормативных материалах BCN-A21041-202. Обращайтесь к торговому представительству.

#### **(2) Директивы на низковольтную аппаратуру (Low Voltage Directive)**

- 1) Преобразователи могут быть отнесены к данной категории аппаратов.
- 2) Параметры преобразователей соответствуют данной концепции и имеют маркировку CE
- 3) Основные положения
  - Для класса 400В напряжение питания соответствует 380В...415В, 50/60Гц
  - Надежно заземляйте оборудование. Не используйте устройства защиты от утечек без заземления оборудования.
  - К клеммам заземления подсоединяйте не более одного кабеля.
  - Используйте неплавкие предохранители и магнитные пускатели, соответствующие стандартам EN и IEC.
  - Подключайте преобразователь к сети питания класса 2 по IEC664.
    - (a) Для согласования параметров сети со стандартами IEC664 используйте трансформаторы и сглаживающие дроссели.
    - (b) Устанавливайте преобразователь в закрытых шкафах с уровнем защиты IP54 и выше.
  - На входе и выходе преобразователя используйте кабель в соответствии со стандартом EN60204(C)
  - Мощность выходного реле (терминалы A, B, C) - 30В, 0,3АБолее подробная информация приведена в стандартах BCN-A21041-203. Консультируйтесь у торгового представителя.

### 2.3.9 Заземление (версия ЕС)

#### (1) Заземление и ток утечки

(a) Цель заземления.

Электрооборудование обычно имеет клемму заземления, которая, перед использованием оборудования, должна быть соединена с «землей».

Электроцепи преобразователя изолированы, однако в целях безопасности работы, преобразователь необходимо заземлить.

Кроме этого, заземление обеспечивает более надежное функционирование слаботочных цепей преобразователя и защиту от радиопомех.

(b) Типы заземления.

Следует различать заземление, выполняемое в целях безопасности, для защиты от удара тока (желто-зеленый провод), и заземление, обеспечивающее большую надежность работы самого оборудования, для защиты от влияния внешних радиопомех и уменьшения создания собственных.

Решение данных проблем обеспечивается выполнением "защитного" заземления (для целей безопасности), и "помехоподавляющего" заземления для защиты от помех приборов, датчиков, и т.п.

#### (2) Методы заземления.

Два типа заземления

1 - Защитное заземление выполняется кабелем желто-зеленого цвета.

2 – Помехоподавляющее заземление - экраном кабеля.

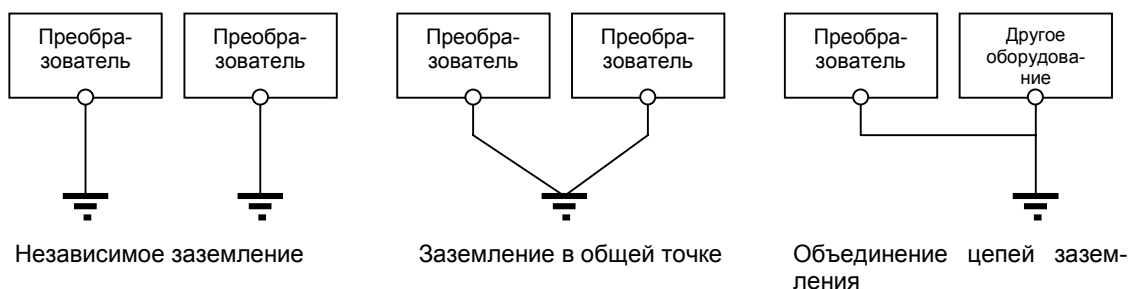
Очень важно разделять оба этих заземления и строго придерживаться указаний, приведенных ниже.

a) При возможности заземляйте преобразователь отдельно от другого оборудования.

При невозможности отдельного заземления, допускается использование общей точки заземления.

Запрещается объединение цепей заземления мощного оборудования, например, двигателя и преобразователя.

Заземление преобразователя и измерительных устройств всегда должно осуществляться независимо.



b) Сопротивление защитного заземления должно быть:

Для класса 400В - специальное, класс 3, 10 Ом и менее.

Для класса 200В - класс 3, 100 Ом и менее.



- с) Провод защитного заземления должен быть как можно большего сечения. Минимальные размеры сечения даны в таблице.
- d) Точка заземления должна быть как можно ближе к преобразователю.
- e) Провод помехоподавляющего заземления должен быть сечением не менее  $10\text{мм}^2$  и как можно более коротким.
- f) Заземление должно проходить достаточно далеко от входных и выходных кабелей и не прокладываться параллельно с ними.

Электродвигатель	Сечение кабеля заземления ( $\text{мм}^2$ )
	Класс 400В
3,7 кВт и менее	2
5,5 кВт, 7,5кВт	3,5
11 кВт...15 кВт	8
18,5 кВт...37 кВт	14
45 кВт, 55 кВт	22