

Содержание

1. Введение	113
1.1 Что содержит эта инструкция	113
2. Указания по применению и безопасности	114
2.1 Общие указания	114
2.2 Использование только по назначению	114
2.3 Транспортировка, хранение и установка	114
2.4 Указания по монтажу	115
2.5 Поключение электрической части	115
2.6 Указания по эксплуатации	118
3. Основы ЭМС	119
3.1 Общие положения	119
3.2 Монтаж	119
3.3 Конструкция шкафа управления в соответствии с нормами и требованиями ЭМС	120
3.4 Пояснения	121
3.5 Подключение кабелей управления	122
4. CE - маркировка	122
5. Декларация производителя	122
6. ! Нанесение предупреждающих шильдиков	123

1. Введение

1.1 Что содержит эта инструкция

Прежде чем Вы приступите к монтажу преобразователя частоты или сервоусилителя, тщательно прочитайте эту инструкцию и неукоснительно следуйте содержащимся в ней указаниям и предписаниям.

Эта инструкция содержит

- необходимые указания по **безопасности**
- **способы монтажа отвечающие нормам и требованиям ЭМС**
- **пояснения к EG-нормам и CE- маркировки**
- **самоклеющиеся шильдики** для наклейки на ПЧ / сервоуселитель

Эта инструкция должна быть доступна для каждого пользователя. Прежде чем приступить к работе каждый пользователь должен тщательно ознакомиться с прибором. Особенно это касается знаний по технике безопасности. Ниже приведённые пиктограммы означают следующее:

Опасность



Применяется, если существует опасность нанесения ущерба здоровью или материальным средствам пользователя.

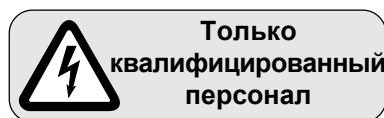
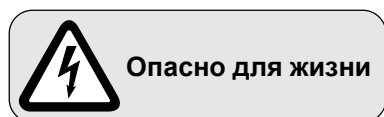
Внимание



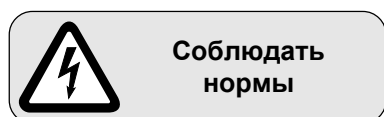
Применяется, если необходимо применение мер по обеспечению надёжной и бесперебойной эксплуатации.

2. Указания по применению и безопасности

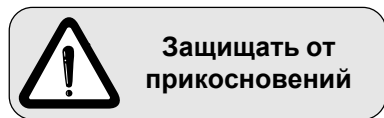
2.1 Общие указания



2.2 Использование только по назначению



2.3 Транспортировка, хранение и установка



Приведённые в этом параграфе указания необходимо соблюдать из следующих соображений:

- **Безопасность для людей и оборудования**
- **Функциональность и помехоустойчивость**
- **TUV-приёмка и сертификация**
- **Гарантия и обеспечение ответственности**

Преобразователи частоты/сервоуселители работают с напряжением опасным для жизни которое при прикосновении к токоведущим частям может вызвать поражение электрическим током. Во время эксплуатации приборы могут иметь, в зависимости от исполнения класса защиты, оголённые, а при случае также подвижные токоведущие части, а также горячие поверхности. При необоснованном удалении защитных кожухов, при неправильном применении, при неправильном монтаже и эксплуатации возникает опасность нанесения серьёзного ущерба лицам и оборудованию.

Все работы связанные с транспортировкой, монтажом, наладкой, а также с сервисом должны проводиться только квалифицированным персоналом согласно нормам (IEC 364 или соответственно CENELEC HD 384 или DIN VDE 0100 и с соблюдением национальных норм по технике безопасности). К квалифицированному персоналу, в этом смысле, относятся лица которые в силу своей профессиональной подготовки и профессионального опыта обладают знаниями норм и предписаний касающихся электропривода и в состоянии здраво оценивать порученное им задание и распознавать опасности (VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204), а также соблюдать действующие местные предписания.).

Преобразователи частоты/сервоусилители являются компонентами привода, которые предназначены для монтажа в электрических устройствах или машинах. Они предназначены исключительно для бесступенчатой регулировки скорости вращения и управления трёхфазных асинхронных эл/двигателей и эл/двигателей с постоянными магнитами ротора. Подключение других электрических нагрузок к приборам запрещается, так как может привести к выходу их из строя.

Наладка (приёмка в эксплуатацию по назначению) преобразователей частоты/сервоусилителей запрещается до тех пор, пока установка или машина не будут соответствовать EG-предписаниям 89/392/EWG (производство машин), а также предписаниям ЭМС (89/336/EWG, (с учётом EN 60204).

Преобразователи частоты/сервоусилители отвечают требованиям норм для низковольтного оборудования 73/231/EWG. Общим нормам предписания EN 50178 (DIN VDE 0160) в связи с EN 60439-1 (DIN VDE 0660 часть 500) и EN 60146 (DIN 0558). Данный продукт имеет ограниченную доступность согласно норме IEC 61800-3. В жилых районах применение данного продукта может стать причиной радиопомех; в этом случае возможно, что эксплуатирующей фирме придется принять соответствующие меры.

Преобразователи частоты/сервоусилители должны защищаться от не-санкционированного и не квалифицированного обращения. Особенно недопустимо при транспортировке загибание электронных деталей и/или изменение изоляционных расстояний. В приборах находятся детали чувствительные к статическим зарядам, которые могут быть, при неправильном обращении, повреждены. Поэтому необходимо избегать прикосновений к электронным деталям и контактам. При механических дефектах электрических и электронных компонентов эксплуатация приборов запрещается т.к. в этом случае соблюдение необходимых норм не может быть обеспечено.

При монтаже необходимо следить за соблюдением минимальных расстояний и обеспечивать необходимое охлаждение. Соблюдение климатических условий выполнять соответственно EN 50178.

2.4 Указания по монтажу

- Преобразователи частоты/сервоусилители установить в неподвижном положении и заземлить.
- При установке соблюдать минимальные расстояния до соседних компонентов (см. раздел о монтаже шкафа управления в технической документации, часть 2).
- Устанавливаемые на стойке приборы предусмотрены для вертикального монтажа, их можно разместить последовательно друг за другом. При этом соблюдать минимальное расстояние 50 мм до предыдущих компонентов. Следить за обеспечением охлаждения в достаточной степени.
- В регулируемых системах в качестве кабеля подключения электродвигателя и датчика использовать исключительно только фирменные кабели KEB.
- Следить за тем, чтобы в прибор не проникла влага.
- Не допускать попадания пыли. При установке в герметичный корпус обеспечить возможность отвода тепла в достаточной степени.
- Преобразователь частоты/сервоусилитель не эксплуатировать во взрывоопасных помещениях! В случае эксплуатации во взрывоопасных помещениях преобразователь частоты/сервоусилитель необходимо монтировать в соответствующий корпус с учетом требований местных норм и правил.
- Преобразователь частоты/сервоусилитель защищать от проникновения токопроводящих и агрессивных газов и жидкостей.

2.5 Поключение электрической части



Учитывать время разрядки конденсаторов

Перед каждым проведением монтажа и подключением прибора необходимо убедиться в отключении питания и вывешивании предупредительных плакатов. Работы на приборе разрешаются не раньше как по истечении 5 минут (время разрядки конденсаторов).



Надежное разделение

Клеммы колодки управления и входы датчика надежно разделены в соответствии с нормой EN 50178. Персонал по наладке установок и машин должен обеспечить сохранность надежного разделения в соответствии с требованиями норм EN при данной или заново проложенной цепи тока.



Кабеля управления

В случае невозможности прокладки силовых кабелей отдельно от кабелей управления (соответственно EN 50178) принимаются дополнительные меры (к прим. двойная изоляция или экранирование, заземление). Подробности в брошюре 3 данной инструкции.



Напряжение относительно земли

Подключение преобразователей частоты/сервоусилителей разрешается только в симметричные сети с фазным напряжением (L1, L2, L3) относительно "Нуля" / "Земли" (N/PE) максимально 300 V. При напряжении сети выше допустимого должен применяться соответствующий трансформатор на входе! При не соблюдении данного требования прибор может выйти из строя.



Заземленный внешний кабель

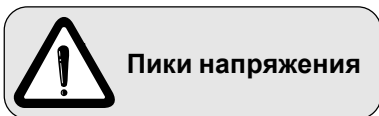
Преобразователь частоты/сервоусилитель подключается к сетям с заземленным внешним кабелем (напр., дельта-сетям) со следующими ограничениями:

- система управления больше не является "цепью тока с надежным разделением", поэтому необходимо принять дополнительные меры предосторожности (см. раздел „Подключение кабелей управления“);
- при таком типе сети макс. напряжение фаза / земля ни в коем случае не должно превышать 500 В.



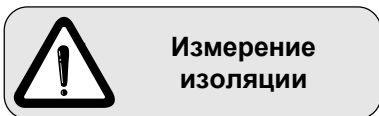
Только надёжные соединения

Преобразователи частоты/сервоусилители предусмотрены только для надежного соединения, т. к., особенно при использовании фильтров ЭМС, образуется ток утечки > 3,5 мА. Поэтому согласно норме EN 50178 необходимо проложить провод защитного заземления с сечением не менее 10 мм² (медь) или дополнительный провод защитного заземления. Заземление прокладывать звездообразно и наикратчайшим путем к главной "Земле" (шлейфы заземления не допускаются).



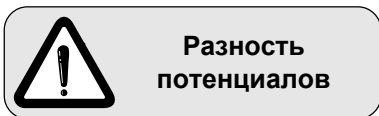
Пики напряжения

Применении IGBT- модулей в выходном каскаде и возникающие при этом пики напряжения на выходе могут негативно повлиять на изоляцию обмоток эл/дв. Это особенно относится к кабелям к эл/дв. длинее 15м и к высокочастотным эл/дв. В этом случае эл/дв. может быть защищён с помощью выходного дросселя, du/dt-фильтра или синус-фильтра.



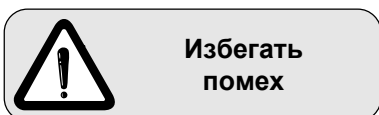
Измерение изоляции

При измерениях изоляции по нормам VDE 0100 / часть 620 прибор должен быть отключён из за опасности быть выведенным из строя. Это допускается действующими нормами т.к. прибор проходит в стадии выходного контроля на фирме KEB проверку высоким напряжением на пробой изоляции по нормам и предписаниям описанных в EN 50178.



Разность потенциалов

При применении компонентов, не имеющих разделённых по потенциалу входов/ выходов необходимо обеспечение между соединяемыми компонентами единства потенциалов (к прим. компенсационный провод). Не соблюдение этого правила может привести к выходу компонентов из строя переходным током.



Избегать помех

Надёжная и без помех эксплуатация преобразователей частоты/сервоусилителей возможна только при соблюдении следующих указаний по подключению. Не соблюдение может, в отдельных случаях, привести к неправильным функциям и ущербу.

- Напряжение сети и эл/дв. должны взаимно соответствовать.
- Не перепутать провода сети и электродвигателя.
- Силовые кабели и кабели управления прокладывать отдельно (> 15см).
- Применять экранированные скрученные кабели управления. Экран заземляется только с одной стороны (со стороны преобразователя частоты)!
- Для управления логикой и аналоговыми входами применять только соответствующие элементы, чьи контакты рассчитаны на низкое напряжение
- Надёжно заземлять прибор и корпус эл/дв..Экраны силовых кабелей накладывать по всей поверхности (лак удалить)!
- Тормозной модуль/ тормозной резистор подключать с помощью экранированного или скрученного кабеля (экран заземляется с двух сторон).
- Шкаф управления или установка заземляется к главной "Земле" звездообразно (шлейфы заземления не допускаются).

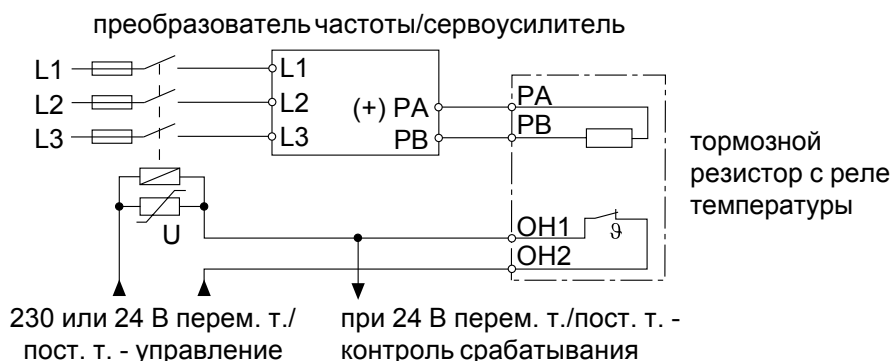


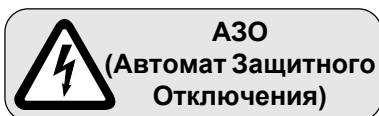
Опасность пожара

Во избежание перегрузки тормозного резистора необходимо контролировать реле температуры тормозного резистора. Для этого в соответствии с описанием, приведенном во 2-й части инструкции, к T1 (ОН) и T2 (ОН) подключается чувствительный элемент. Однако при повреждении тормозного транзистора эта мера предосторожности не обеспечивает защиты от возможного пожара в результате возникающей экстремальной перегрузки. Только путем отключения сетевого напряжения (см. рис.) опасность пожара может быть устранена.

Перегрузка может возникнуть по следующим причинам:

- слишком короткие рампы и слишком продолжительное время включения,
- неправильное определение размеров тормозного резистора,
- слишком высокое входное напряжение,
- дефект тормозного транзистора в ПЧ или тормозном модуле.

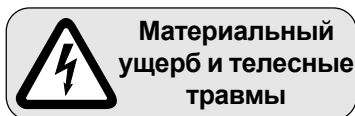




Если при установке и монтаже преобразователя частоты возникает необходимость выполнения требований по защите персонала от поражения электрическим током согласно местным требованиям техники безопасности, то необходимо применение на стороне сети **Автоматов Защитного Отключения (А30)** для однофазной или трёхфазной сети.

Если применение **A30** по каким либо причинам невозможно, то необходимо принять другие меры по обеспечению требований местных норм техники безопасности для обеспечения защиты персонала от поражения электрическим током.

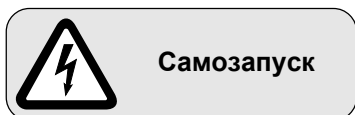
2.6 Указания по эксплуатации



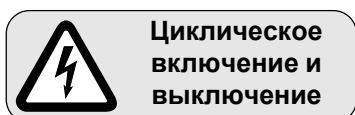
Перед вводом в эксплуатацию клеммы и резьбовые соединения проверить на прочность посадки и снова монтировать все необходимые защитные покрытия.

Во избежание повреждения преобразователя частоты/сервоусилителя, что может нанести материальный ущерб или стать причиной телесных травм, следуйте приведенным ниже указаниям:

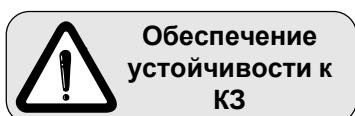
- Между местом подачи напряжения и преобразователем частоты/сервоусилителем установить силовой разъединитель, чтобы обеспечить тем самым возможность независимого отключения прибора.
- При использовании индивидуальных приводов во время эксплуатации запрещается выполнять переключение с электродвигателя на преобразователь частоты/сервоусилитель, т. к. это может привести к срабатыванию устройств защиты прибора. В противном случае с согласия фирмы KEB необходимо принять соответствующие меры предосторожности. При использовании многодвигательных приводов подключение и отключение допустимо лишь в том случае, если во время процесса коммутации работает хотя бы один электродвигатель. Преобразователь частоты/сервоусилитель расположить в соответствии с образующимися пусковыми токами.
- Если при повторном запуске (сеть вкл.) преобразователя частоты/сервоусилителя электродвигатель продолжает работать (напр., из-за больших инерционных масс), то должна быть активирована функция поиска числа оборотов или DC-торможения.
- В случае переключения с электродвигателя на преобразователь частоты/сервоусилитель должна быть активирована функция поиска числа оборотов. Эту функцию можно запускать только после закрытия контактора электродвигателя.
- В случае изменения программных параметров преобразователя частоты/сервоусилителя их необходимо еще раз проверить перед вводом прибора в эксплуатацию. **Неверные установки могут стать причиной непредсказуемой работы привода!**
- Если несмотря на соблюдение всех требований по подключению и эксплуатации в преобразователе частоты/сервоусилителе возникнет функциональная неисправность или технический дефект, то это может стать причиной необоснованных сбоев в эксплуатации. В результате этого больше не обеспечивается срабатывание программных защитных функций, например, функции концевого выключателя, правильное включение тормоза или правильное срабатывание в соответствии с заданными значениями.
- Защита установки только за счет программных защитных функций является недостаточной, поэтому необходимо обязательно принять дополнительные меры предосторожности, не зависящие от преобразователя частоты/сервоусилителя.



Преобразователи частоты/сервоусилители могут быть так пропараметрированы, что после отключения по ошибке (к прим. "пониженное напряжение") могут без вмешательства самозапустится. В этом случае, электроустановка должна дополнительно оснащаться устройствами контроля и защиты (соответственно предписаниям норм техники безопасности).



В случае необходимости циклического включения и выключения преобразователя частоты/сервоусилителя после отключения должно быть выдержано время простоя не менее 5 минут. Если промежутки времени должны быть короче, то свяжитесь, пожалуйста, с фирмой KEB.



Преобразователи частоты/сервоусилители устойчивы к коротким замыканиям по нормам (EN 50178/VDE 0160). После "Сброса" внутренних средств защиты эта функция снова обеспечивается при соблюдении определенных инструкцией условий. Кроме :

- При всё время повторяющихся коротких замыканиях и замыканиях на землю прибор может быть выведен из строя.
- При возникновении КЗ в генераторном режиме (2. или 4. квадрант, рекуперация энергии в промежуточное звено постоянного тока) прибор может выйти из строя.

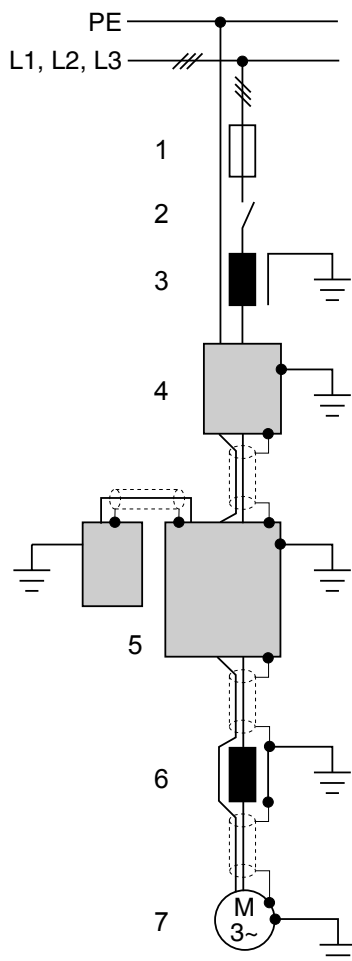
3. Основы ЭМС

3.1 Общие положения

Преобразователи частоты/сервоусилители относятся к электрооборудованию и используются в промышленных и ремесленных установках. Согласно норме ЭМС 89/336/EWG данные приборы не требуют маркировки, т. к. в соответствии с нормой ЭМС они являются компонентами, предназначенными для дальнейшей обработки компетентным производителем машин или установок, и не эксплуатируются самостоятельно. Свидетельство о соблюдении предусмотренных нормой ЭМС требований по защите должно быть предоставлено наладчиком/фирмой, эксплуатирующей машину/установку. При использовании предусмотренного фирмой КЕВ фильтра напряжения радиопомех и при соблюдении приведенных ниже мер предосторожности и требований по установке обеспечивается соблюдение заданных предельных значений.

Преобразователь частоты/сервоусилитель фирмы КЕВ предназначен для применения во вторичной, приведенной в норме EN 61800-3, среде (установке с собственным питающим трансформатором). При использовании в первичной среде (жилые и ремесленные районы, подключенные к общественной низковольтной сети) должны быть приняты дополнительные меры предосторожности!

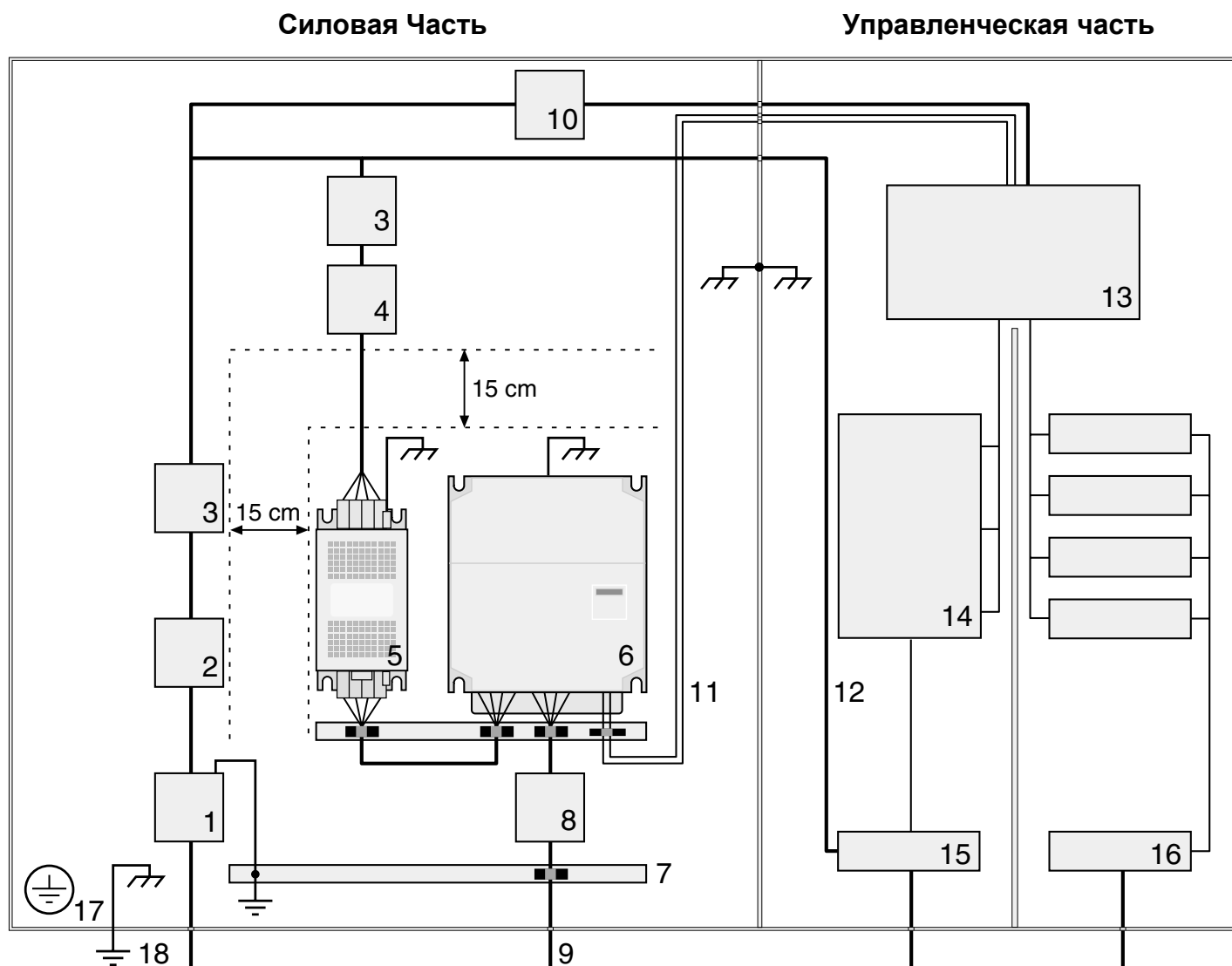
3.2 Монтаж



1. Сетевой предохранитель
2. Главный пускатель
3. Сетевой дроссель (опция)
4. Сетевой фильтр (если не встроен в приборе)
5. ПЧ с тормозным резистором
6. Дроссель эл/дв. или выходной фильтр (опция)
7. эл/двигатель.

- Шкаф управления или электроустановку собирать согласно назначению и функциональным требованиям
- Во избежание появления паразитных связей необходимо проложить на расстоянии не менее 15 см друг от друга следующие кабели:
 - сетевые/питающие кабели,
 - кабели подключения электродвигателя от преобразователей/серводвигателей,
 - кабели управления и кабели информационных сетей (низковольтный уровень < 48 В).
- Для обеспечения низкоомных HF-соединений кабеля заземления, экраны и другие механические соединения должны накладываться по большой площади на зачищенные поверхности. Заземления и кабеля выравнивания потенциалов должны выполняться проводом или лентой наибольшего сечения (не менее 10 мм²).
- Использовать по возможности экранированные кабели с медным или меднолуженым экраном т.к. стальной экран плохо предназначен для HF-пределов. Экран всегда прокладывается при помощи скоб на компенсационных планках или при помощи резьбовых соединений через стенки корпуса. Конец экрана (гибкие проводники) не удлинять при помощи отдельных жил!
- Внешние сетевые фильтры монтировать не далее 30 см. от источника помех и монтировать их по все плоскости обеспечивая хороший контакт с зачищенной поверхностью шкафа управления/монтажной панелью.
- Индуктивные устройства коммутации (катушки реле, пускателей и т.д.) обязательно снабжать фильтрующими цепочками такими как: варисторы, RC-цепочки или защитные диоды.
- Все соединения осуществлять наикратчайшим путём и прокладывать вблизи опорного потенциала т.к. свободно болтающиеся кабели действуют как антенна.
- Избегайте резервных петель на концах кабеля. Недействующие жилы заземляйте с обеих сторон.
- При использовании не экранированных кабелей жилы кабеля должны быть попарно скручены для подавления симметричных помех.
- Дальнейшую информацию Вы найдёте в инструкции часть 2/ 3.

3.3 Конструкция шкафа управления в соответствии с нормами и требованиями ЭМС



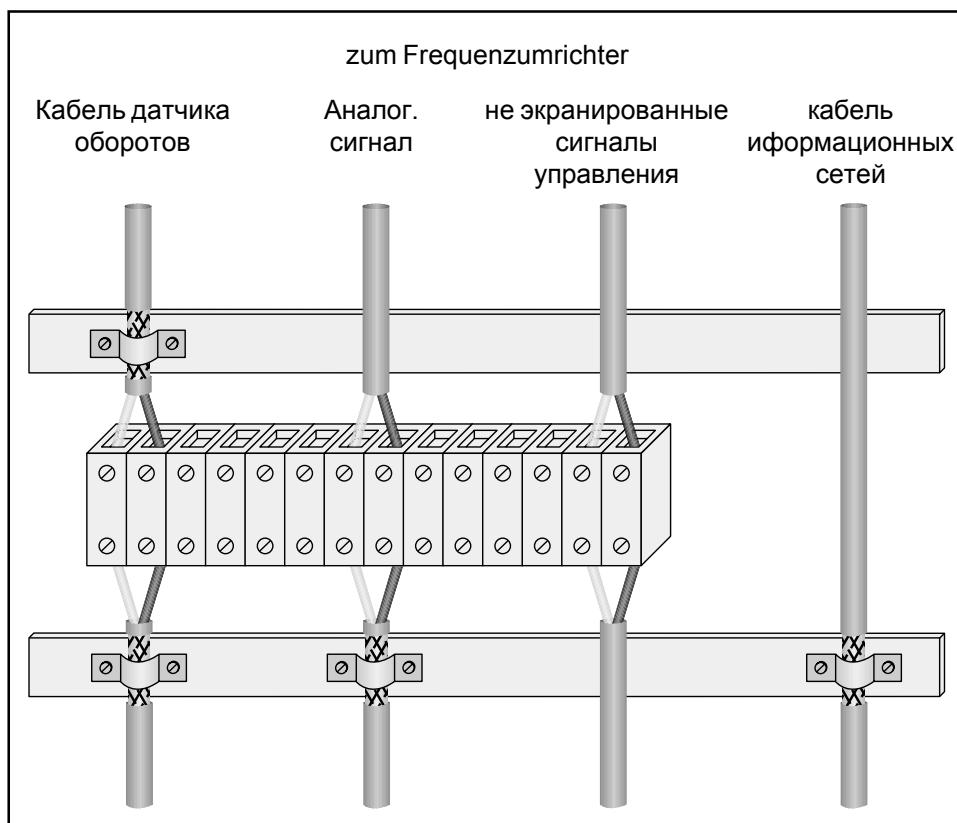
1. Сетевой вход
2. Сетевой пускатель или главный выключатель
3. Сетевой предохранитель
4. Сетевой дроссель
5. Фильтр радиопомех
6. Преобразователь частоты/сервоусилитель
7. Экран со скобами
8. Дроссель электродвигателя/синус-фильтр (опция)
9. Питающий провод электродвигателя

10. Блок питания от сети
11. Кабели управления
12. АС-шина
13. ЧПУ / ПК
14. Пускатели / РКЗ
15. 230 В / 400 В I/O
16. Логика I/O
17. Монтажная панель, являющаяся общей нулевой точкой (РЕ)
18. Выравнивание потенциалов с землей здания

3.4 Пояснения

- ☑ Шкаф управления чётко разделяется на силовую и управленческую часть. При этом не играет никакой роли размещена эта система в одном или в нескольких шкафах. В связи с сильным излучением помех от силовых кабелей рекомендуется размещение металлической экранирующей перегородки. Она должна надёжно соединяться с рамой или монтажной панелью (удалить цинковое или лаковое покрытие).
- ☑ Монтированный преобразователь и предвключенный фильтр радиопомех должны образовывать единый блок, т. е. они должны быть соединены друг с другом в одной плоскости над монтажной панелью без изолирующего лакового покрытия.
- ☑ Соединительный провод между фильтром радиопомех и преобразователем должен быть проложен с обеих сторон, экранированы, как правило, не длиннее 30 см.
- ☑ Монтажная панель преобразователя должна служить общей точкой для кабелей заземления и экранов кабелей всей машины или установки. Если эл/дв. или другие элементы установки вызывают помехи, это значит, что HF-соединения этих элементов выполнены плохо. В этом случае необходима прокладка дополнительного кабеля выравнивающего потенциал.
- ☑ Хорошее соединение экрана кабеля на клемной колодке эл/двигателя только тогда полностью обеспечено, если коробка клемной колодки выполнена из металла, а также используется металлическая проходная втулка для заземления экрана кабеля. При использовании пластмассовой коробки экран, без удлинителя, снабжается кабельным наконечником и напрямую соединяется с точкой заземления.
- ☑ При применении сетевого фильтра растут токи через разрядник. Т.к. они превышают 3,5 мА необходимо выполнение одного из следующих условий:
 - Сечение проводов заземления не менее 10 мм² Медь
 - Контроль за заземлением с помощью самоотключающего устройства
 - Прокладка дополнительного кабеля параллельно заземлению через отдельные клеммы. Уже это обеспечивает выполнение норм по VDE 0100 / часть 540.
- ☑ Потребители, образующие электрические или магнитные поля или влияющие на подачу напряжения, необходимо размещать как можно дальше; кроме того, должны быть приняты меры по подавлению этих влияний.
- ☑ Срок службы преобразователя частоты/сервоусилителя с промежуточной цепью напряжения зависит от токовой нагрузки на электролитические конденсаторы в промежуточной цепи. За счет установки сетевых дросселей срок службы конденсаторов, особенно при подключении к „жестким“ сетям или, соответственно, длительной нагрузке (режим S1) привода, можно существенно увеличить.
При работе приводов в длительном режиме (S1) со средней нагрузкой > 60% фирма KEB рекомендует применять сетевые дроссели с напряжением на клеммах $U_k = 4\%$.
Под понятием „жесткая“ сеть понимается следующее:
номинальная мощность преобразователя (S_n) по сравнению с узловую мощностью (сеть) сети очень мала.
 $k = \text{сеть} / S_n \gg 200$ например: $S_n = 6,6 \text{ кВА}$ 12.F4
 сеть = 2 MVA трансформатор питания
 —> $k = 330$
 —> необходим дроссель
- ☑ При использовании сетевого дросселя его монтируют, как правило, с сетевой стороны фильтра радиопомех.

3.5 Подключение кабелей управления



Примечания:

- Планку экрана соединить в одной плоскости с монтажной панелью без лакового покрытия и не использовать для снятия нагрузки.
- Чтобы снизить импеданс экраны цифровых кабелей управления, которые не проходят через клемную колодку, накладываются на экранные шины при входе в шкаф управления и вблизи преобразователя.
- При прохождении цифровых кабелей управления через клемную колодку, экран накладывается до и после клемной колодки по всей площади.
- Если используется экранная шина находящаяся вблизи преобразователя (макс. 20 см), то применение экрана до преобразователя не требуется.
- Если экран накладывается отдельной жилой, то качество отвода помех ухудшается примерно на 70 %.
- Лучшим способом наложения экрана являются металлические хомуты.
- При применении не экранированных кабелей управления должны применяться кабели со скрученными по парно жилами.

4. CE - маркировка

Преобразователи частоты/сервоусилители отмеченные CE-маркировкой полностью отвечаю требованиям и нормам 73/23/EWG. Нормы, являющиеся основанием, приведены в тех. документации часть 2.

5. Декларация производителя

Декларация производителя согласно 89/392/EWG может быть предоставлена фирмой КЕВ по запросу.