

Оглавление

| | |
|--|--------|
| Область применения преобразователей частоты HITACHI..... | стр 4 |
| Примеры применения преобразователей частоты HITACHI в промышленности | стр 7 |
| Преобразователи частоты HITACHI серии X200..... | стр 26 |
| Преобразователи частоты HITACHI серии SJ200..... | стр 28 |
| Преобразователи частоты HITACHI серии L300P | стр 30 |
| Преобразователи частоты HITACHI серии SJ700 | стр 32 |
| Дополнительное оборудование к преобразователям частоты HITACHI..... | стр 34 |

Hitachi желает Вам удачи!!!

Электротехнические изделия этой японской корпорации чрезвычайно разнообразны, но всех их объединяет одно - передовые технологии и высочайшее качество.

В настоящее время в качестве приводящего элемента в большинстве технических задач используется асинхронный двигатель переменного тока с короткозамкнутым ротором. Регулируемый асинхронный электропривод или частотно-регулируемый привод состоит из асинхронного электродвигателя и частотного преобразователя (инвертора) Hitachi, который выполняет роль как регулятора скорости вращения асинхронного электродвигателя, так и защиты двигателя от перегрузок. Инвертор преобразует входное питающее напряжение в выходное импульсное напряжение посредством ШИМ, которое формирует в обмотках двигателя синусоидальный ток частотой от 0 до 400Гц. Изменяя частоту и амплитуду выходного напряжения по заданным алгоритмам, можно обеспечить плавное регулирование скорости вращения ротора. Применение инвертора решает огромное количество специальных задач: плавный пуск и остановка двигателя, поддержание постоянной скорости, защиту от перегрузок, реверс и т.д. Используя аналоговые и дискретные входные сигналы и задав рабочую программу, можно обеспечить разнообразные режимы системы - автоматический запуск и остановку, изменение скорости в зависимости от времени или внешних условий. Использование современных методов управления, таких как безсенсорное векторное управление, позволяет реализовать даже такую сложную характеристику как поддержание постоянного момента и частоты вращения вала при значительной переменной нагрузке.

Но главное - использование инвертора, и как следствие, оптимизация режимов работы двигателя, позволяет экономить электроэнергию и продлевать ресурс двигателя. Применение инвертора позволяет экономить от 30% до 90% электроэнергии. Установка частотного привода практически во всех случаях окупается менее чем за год!!!

Компания Hitachi - мировой лидер по продажам инверторов на основе IGBT транзисторов. Частотные приводы под маркой Hitachi охватывают весь возможный спектр электромоторов мощностью до 1500кВт. В любом случае это самые высококачественные и надежные изделия с клеймом **Made in Japan** – Сделано в Японии, основанные на передовых исследованиях и технологиях в области электротехники.

Область применения

Преобразователи частоты Hitachi предназначены для использования во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства, причем **наибольший эффект** они дают при применении в перечисленном ниже оборудовании.

Центрифуги обладают большими инерционными массами, требующими достаточного времени для раскручивания. При прямом пуске двигателя длительное время находятся под воздействием пусковых токов, а на вал передаются значительные динамические воздействия, что приводит к быстрому выходу из строя, как приводного двигателя, так и самого механизма и передач сцепления. Применение преобразователей частоты Hitachi позволяет плавно разогнать центрифугу и тем самым защитить приводной двигатель и передачу сцепления.

Вентиляторы, подобно центрифугам, также имеют большие инерционные массы, требующие длительного разгона. Так как противодействующий момент с повышением скорости вращения увеличивается, то получение достаточно высокой скорости перед переключением со звезды на треугольник оказывается затруднительным. При прямом включении, так же как и у центрифуги, на вал передаются значительные динамические воздействия, что приводит к быстрому износу подшипников и приводных ремней, которые при прямом включении часто проскальзывают и от резкого натяжения рвутся. Плавный пуск снимает эти проблемы.

Компрессоры соединяются с приводным двигателем посредством редукторов или других силовых передач. Начальный пусковой момент компрессоров может сильно варьироваться в зависимости от того, запускается ли компрессор под нагрузкой или при закрытой заслонке на входе, в нагретом или в холодном состоянии и т. д. Часто при дискретном пуске не удается развернуть компрессор. Плавный пуск позволяет безударно раскрутить компрессор и вывести его в нормальный рабочий режим.

Дробилки, если они заполнены материалом, должны преодолевать при пуске полный противодействующий момент. В этом случае тиристорное пусковое устройство оберегает от пиковых нагрузок как приводной двигатель, так и силовую передачу. Кроме того, при низкой температуре окружающей среды дробилки нуждаются в большем, но плавно нарастающем вращающем моменте, прежде всего из-за того, что масло в подшипниках и передачах становится более вязким.

Мельницы имеют переменную нагрузку и нуждаются в высоком начальном пусковом моменте, поэтому для пуска обычно применяются двигатели с фазным ротором. Однако в ряде случаев достаточно применить короткозамкнутый двигатель с преобразователем частоты Hitachi.

У мостовых кранов и подъемных устройств реверсивный пуск и перемещение при прямом пуске вызывают раскачивание подвешенного груза. В этом случае необходимо плавно запускать двигатель и разворачивать стрелу крана.

В мешалках, как правило, среда твердая или вязкая, поэтому при прямом пуске резко перегружаются кронштейны, силовые передачи и редукторы. Подобные проблемы легко устраняются при плавном пуске.

В двигателях насосов, при прямом пуске или переключении их обмоток со звезды на треугольник, а также при останове двигателя, часто возникают ударные волны в трубопроводах. Преобразователь частоты предотвращает подобные явления, плавно запуская и плавно останавливая двигатель.

- **Поддержание давления.** В преобразователях частоты встроена функция ПИД-регулирования. Она позволяет в автоматическом режиме поддерживать давление в системе водоснабжения, используя аналоговый сигнал обратной связи (4...20мА или -10(0)...10В). Задание необходимой величины давления устанавливается с операторской панели преобразователя частоты при помощи кнопок. На дисплее панели оператора можно поочередно отобразить: задание, текущее давление, текущие параметры двигателя (потребляемый ток, мощность, напряжение, частота).
- **Экономия.** При использовании ПИД-регулятора двигатель насоса вращается с оборотами, необходимыми для поддержания задания. Если возникает ситуация, при которой нет отбора воды и давление в трубопроводе повышается, то преобразователь уменьшает обороты двигателя (снижая потребляемую электрическую мощность) вплоть до его остановки. При падении давления ниже значения задания, обороты двигателя повышаются до восстановления давления. В итоге, потребляемая мощность прямо пропорциональна расходу. Так же есть возможность активизировать встроенную функцию энергосбережения.

У ленточных транспортеров при реверсивном пуске на ленту и силовую передачу действуют большие нагрузочные силы. При высоком начальном пусковом моменте лента, вследствие проскальзывания, подвергается тяжелым нагрузкам и при рывке может произойти опрокидывание и повреждение транспортируемого груза.

Волоочильный станок, плавный пуск предотвращает разрыв проволоки.

При пуске от сети ограниченной мощности преобразователь частоты позволит запустить приводной двигатель с ограничением пускового тока, не перегружая сети даже при одновременном запуске нескольких механизмов.

Прядильные, сновальные, крутильные машины. По мере наработки пряжи или нити в бобины или сновальные барабаны увеличивается нагрузка на вал приводного двигателя (диапазон колебания нагрузки от холостого хода до съема 40—60%), и, следовательно, применение преобразователей частоты Hitachi для таких механизмов позволит при изменении нагрузки на валу подобрать режим, соответствующий минимальному потреблению электроэнергии двигателем.

Распиловочные станки деревообрабатывающей промышленности, металлообрабатывающие станки, ткацкие станки, швейные машины и похожие по характеру нагрузки станки и механизмы, как правило, имеют два основных режима — холостой ход и рабочий режим. Причем по времени работы механизма эти режимы соизмеримы (холостой ход составляет от 20 до 60% рабочего времени). Применение преобразователей частоты Hitachi с энергосберегающей функцией для таких механизмов позволит существенно снизить потребление электроэнергии приводными двигателями этих механизмов, разгрузить электрические сети и снизить мощность компенсирующих устройств на предприятии.

На водопроводных насосных станциях. Преобразователь частоты управляет электродвигателем насоса. Для обеспечения обратной связи в напорный коллектор на выходе насосного агрегата устанавливается датчик давления. Высокая точность поддержания заданного давления в сетях водоснабжения позволяет экономить электроэнергию (от 30 до 60%); экономить перекачиваемую воду; исключить гидроудары, что существенно увеличивает срок службы трубопроводов и запорной арматуры. А возможность осуществлять плавный пуск агрегатов на номинальных токах увеличивает срок службы электродвигателей, коммутационной аппаратуры и самих механизмов.

Использование частотного регулирования в котельных. Использование частотно-регулируемых приводов позволяет решать задачу согласования режимных параметров и энергопотребления тягодутьевых механизмов с изменяющимся характером нагрузки котлов, эффективно автоматизировать технологический процесс, позволяет сэкономить до 70% электроэнергии, идущей на приведение в действие дымососа и вентилятора, обеспечивает экономию топлива за счет оптимальной совместной работы вентилятора и дымососа. Плавный пуск электроприводов и полная защита электродвигателя позволяют увеличить межремонтный период, снизить аварийность оборудования.

В хлебопекарном производстве часто возникает необходимость перенастройки технологической линии под разные виды продукции. При этом необходимо обеспечить не только изменение скорости конвейера, но и согласование скорости укладочного валика со скоростью конвейера. При несовпадении скоростей этих механизмов тесто из валика будет выгружаться мимо форм. Применение двух частотных преобразователей **Hitachi** и контроллера **Hitachi** позволит с большой точностью синхронизировать эти два механизма и при этом производить плавную регулировку их скоростей в зависимости от вида продукции.

При производстве пластиковой бутылки использование асинхронного регулируемого двигателя с частотным управлением вместо двигателя постоянного тока позволяет сократить время разгона механизма, поскольку инерция ротора в 2 раза меньше, увеличить среднюю скорость работы механизма.

На линии изготовления пельменей раскатанное тесто подавалось в механизм изготовления валками, приводимыми в движение асинхронным электродвигателем. Из-за несогласованности скорости подачи теста и скорости работы механизма изготовления часто происходил обрыв теста или, наоборот, его сдавливание на входе в механизм, что приводило к частым остановкам линии, браку продукции. Для решения этой проблемы могут быть использованы преобразователь частоты **Hitachi** и аналоговый датчик приближения. Датчик приближения установили в месте провисания теста между валками. В случае изменения расстояния петли теста от датчика преобразователь замедляет или ускоряет его подачу в механизм. Кроме этого, в настройках преобразователя ограничили момент двигателя таким образом, что при очень густом тесте, что недопустимо по технологии, происходит отключение линии. Так преобразователь может контролировать качество теста.

Пример 2.

АКТ

приемки в эксплуатацию частотного преобразователя фирмы «НІТАСНІ»

В настоящее время регулируемый асинхронным электропривод получает широкое применение. Преобразователи частоты позволяют использовать их не только в новых проектах, но и применять уже в действующем оборудовании, получая значительный экономический эффект. Простое и эффективное применение преобразователя частоты с управлением насосными агрегатами. Основано стабилизации частоты на выходе насосной станции с применением в качестве обратной связи датчика давления.

В качестве эксперимента на ТЭЦ цеха №8 установлен преобразователь частоты для управления насосом № 3 на ГВС.

Применение преобразователя частоты позволило снизить скорость вращения в 1,56 раза (т.е. частота вращения двигателя снижена в среднем с 2940 об/мин до 1880 об/мин) и потребляемую мощность в 3,8 раза. Это подтверждено замерами потребления электроэнергии (расход электроэнергии фиксировали счетчиком СА3У-И670М и СР4У-И673М.

Затраты при установке частотного преобразователя:

Стоимость преобразователя частоты: 3288 USD (98640 рублей)

Затраты по монтажу: 2160 рублей

Итого: 100800 рублей.

Преимущества применения частотного преобразователя:

1. потребление эл. энергии :

• до установки; -за 8 дней -1833 квт.ч, за год 83630 квт.час,

• после установки; за 8 дней - 540 квт.час, за год - 24637 квт.час. Установка частотного

преобразователя позволит **сократить потребление электроэнергии на 58993 кВт часов в год на сумму 37165,59 рублей.**

2. потребление горячей воды :

• до установки: за год -145800 куб. м.;

• после установки: 2 дня - 636 куб. м., в год -140828 куб. м.. Установка частотного

преобразователя позволит **сократить выработку горячей воды на 4972 куб. м или 338 Г. кал в год на сумму 64220 рублей.**

Экономия от установки составит -101 385,59 рублей.

Комиссия в составе главного энергетика завода Сташнева Р.А., начальника энергетического цеха Горюнова В.В. произвела техническое освидетельствование преобразователя. На основании его результатов, а также учитывая выше указанное приняла решение о приемке в промышленную эксплуатацию преобразователя частоты фирмы «НІТАСНІ» типа L300P-450HFE, датчика давления КРТ-1 и блок питания С 24.

Пример 3.

Объект управления: шипорезный станок MLK-10 польского производства фирмы GOMA для обработки различной твердости пород дерева; подача платформы с заготовками к обрабатывающим инструментам, мотор 1.5кВт, 1500об/мин, 3х220В.

Алгоритм работы: преобразователь частоты Hitachi (Япония) L100-015NFE (вход: 1х220В, 50Гц; выход: 3х220В, 7.1А, 0.5...360Гц) приводит в движение перемещающуюся платформу станка.

На этой платформе оператор располагает бок о бок обрезки деревянных брусков различной длины – отходы сопутствующего производства. Когда вся рабочая ширина платформы заполнена заготовками, оператор выбирает один из следующих режимов: ручной, автоматический с возвратом или автоматический режим без возврата платформы в начальное положение. Нажатие кнопки «Зажим» приводит к горизонтальной, а затем к вертикальной фиксации заготовок двумя металлическими планками с четырьмя пневмоцилиндрами «Samozzi» при помощи сжатого воздуха. После нажатия кнопки «Пуск» начинается подача платформы с регулируемой оператором при помощи потенциометра скоростью к вращающимся инструментам. Обрабатываемый торец брусков предварительно выравнивается отрезным кругом с победитовыми зубцами. Затем выравненные заготовки обрабатываются шипорезным диском. Когда закончена обработка последнего бруска, платформа доходит до концевика и останавливается, либо возвращается в начальное положение с максимальной скоростью и пневмоцилиндры освобождают заготовки для извлечения.

Полученные после обработки бруски имеют на торцах бороздки в виде глубоких вырезов одинаковых размеров. Торцы тщательно пропитываются специальным клеем и стыкуются шипообразными вырезами. Для получения нового бруска длиной 3-4м нужно склеить около 10 заготовок, спрессовать при нагреве на 1 минуту и обработать края на фуговочном станке.

В результате обработки, из коротких обрезков получаются новые брусы требуемой длины, прочностные характеристики которых, из-за метода соединения, не уступают цельному брусу.

Как видно из процесса работы системы, единственным узлом, скоростные характеристики которого изменяются во время работы, является подвижная платформа: скорость ее движения с заготовками под инструмент регулируется оператором в диапазоне частот питающего тока от 15 до 50Гц и зависит от твердости древесины, а возвратное движение в исходную точку происходит на частоте 95Гц. В результате столь гибкой регулировки скоростей движения при помощи преобразователя частоты НІТАСНІ, помимо удобства работы и простоты управления, достигается высокая производительность с минимальными перегрузками инструмента в безударных режимах работы.

Пример 4.

Объект управления: городская насосная станция, подача холодной воды для бытовых потребителей; насос центробежный Д800-56а УХЛ3.1, $Q=740\text{м}^3/\text{ч}$, $H=48\text{м}$, $n=1450\text{об/мин}$, $M=560\text{кг}$, $N=130\text{кВт}$, $\Delta h=5$; мотор 4АМУ280М4У2, 3ф, 50Гц, 132кВт, 1485об/мин, ▲/* – 380/660В – 232/134А, КПД95%, $\cos\varphi=0.91$, класс изоляции F, $M=765\text{кг}$.

Алгоритм работы: преобразователь частоты Hitachi (Япония) L300P-1320HFE (380В, 132кВт, 230А) – является управляющим и энергосберегающим звеном насосной станции. При совместной работе с датчиком обратной связи достигается максимальная эффективность работы.

Применен датчик давления «МИДА», рабочим давлением 0...10 атмосфер с токовым выходом 4...20 мА.

В системе используются следующие возможности преобразователя частоты: ПИД – регулятор для поддержания заданного оператором давления; функция независимого энергосбережения; отображение актуальных физических величин (заданное и текущее давление, потребляемая мощность и ток, обороты мотора); предупреждающие сигналы для оператора (приближение к максимальным оборотам, предупреждение о возможной перегрузке); настраиваемые и жёсткие защитные функции (ограничение предельного выходного тока, защита от обрывов фаз и др.); кнопка аварийного стопа; оповещение о собственном сбое преобразователя.

Работа насосной станции бытового назначения распределена на несколько участков, как отображено на (рис. 1).

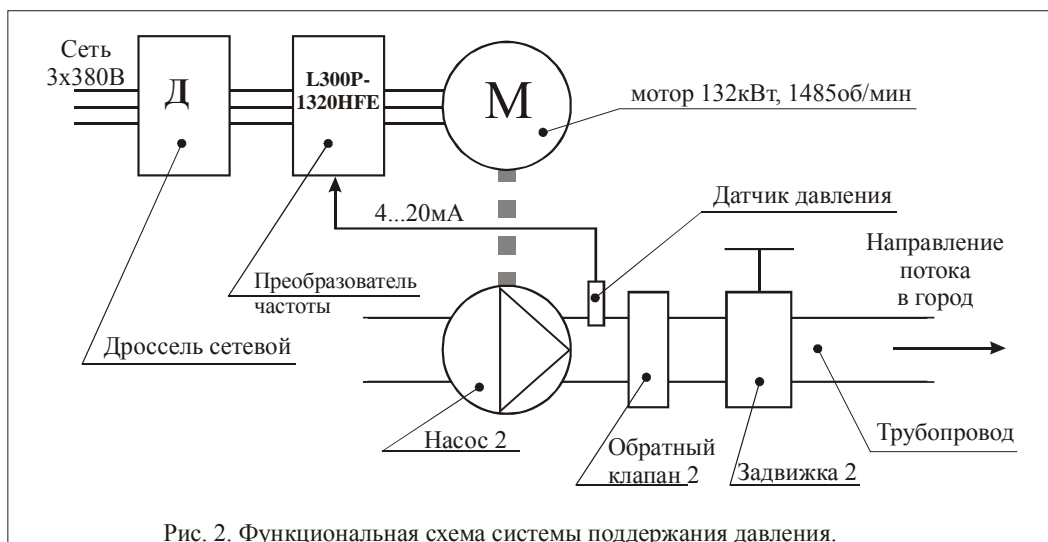
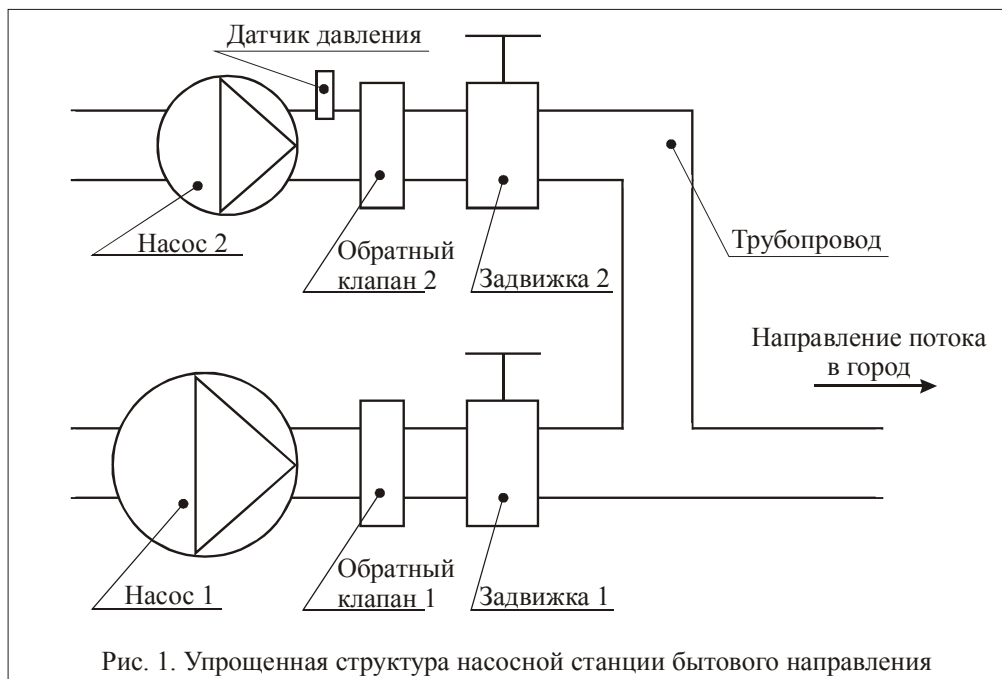
В дневное время при существенном отборе воды требуется удерживать давление в магистрали на уровне 6 атмосфер, эту задачу решает неуправляемый мотор 325 кВт, включенный в сеть 6000В напрямую, с насосом, обеспечивающим давление до 6 – 7 атмосфер.

В ночное время отбор воды существенно снижается и требуемое давление в магистрали соответствует примерно 3.5...4.5 атмосфер. Поддержание давления в ночное время возлагается на преобразователь частоты L300P – 1320HFE с его мотором и насосом, (рис. 2).

Переход с дневного режима на ночной осуществляется так: подается питание на щит управления насосом 2, на преобразователе частоты оператор устанавливает требуемое давления и запускает мотор насоса 2, открывается задвижка 2, закрывается задвижка 1, останавливается мотор насоса 1.

Текущее значение величины давления поступает к преобразователю частоты от датчика давления в виде аналогового сигнала. Если давление понижается, то преобразователь увеличивает скорость вращения мотора, а если давление возрастает, то преобразователь замедляет мотор. Изменение скорости заканчивается при стабилизации давления на уровне, равном заданному.

В установившемся нормальном режиме работы погрешность удержания рабочей точки давления составляет $\pm 0.05...0.15$ атмосфер.

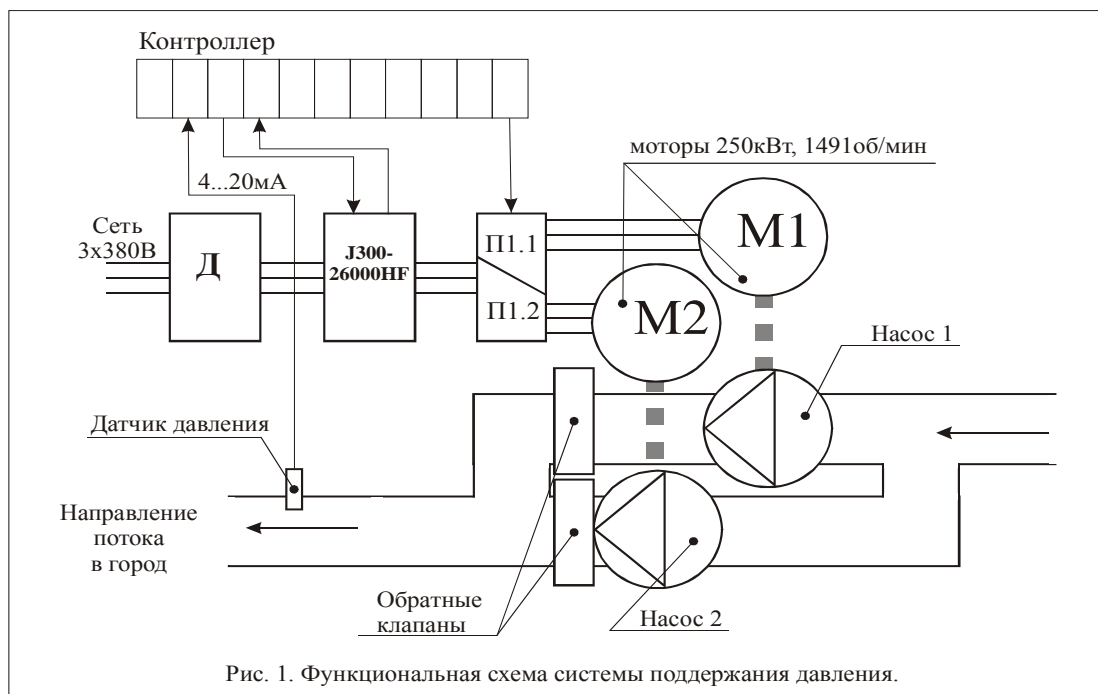


Пример 5.

Объект управления: городская насосная станция поверхностных вод НФС-2, подача холодной воды для бытовых и промышленных потребителей; насос центробежный; мотор SEVER, 2.7KI-355MK4, 50Гц, 3х400V, 435А, 250кВт, 1491об/мин / 60Гц, 3х460V, 435А, 287кВт, 1785об/мин, $\cos\phi=0.87$, IP55, M=1980кг.

Алгоритм работы: преобразователь частоты Hitachi (Япония) J300-2600HFPE4 (380В, 220/260кВт, 440/480А) работает под управлением промышленного контроллера. Данная система позволяет оператору на большом ЖКИ-дисплее с подсветкой и удобном меню пользователя контролировать текущие параметры насосных агрегатов: текущее давление воды в магистрали, обороты насоса, степень загруженности мотора – потребляемый ток и развиваемую электрическую мощность, продолжительность работы каждого насоса. Также оператор может производить плановое или аварийное переключение с насоса 1 на насос 2 и наоборот, а также задавать обороты насоса в ручном режиме или устанавливать задание давления для поддержания в автоматическом режиме, кроме того, система управления ведет архив событий, который также можно просмотреть на дисплее.

В соответствии с утвержденной городской режимной картой, водоснабжение осуществляется с 06:00 до 10:00, с 12:00 до 14:00, с 18:00 до 22:00. В таком режиме работы, с использованием преобразователя частоты для управления мотором происходит плавный разгон насоса в течении 30 секунд, что позволяет избежать больших пусковых токов, которые неотъемлемы при прямых пусках мотора, механических ударов на вращающиеся части под противодействием водяного столба и гидроударов в магистрали.



После ввода в эксплуатацию этой системы было отмечено **снижение энергопотребления на 30%**. По истечению нескольких месяцев эксплуатации зафиксирована **экономия электроэнергии 40 – 50%** по сравнению с аналогичным периодом работы без системы поддержания давления.

Пример 6.

Объект управления: три центрифуги фугования второго продукта ФПИ-1321К-01; моторы 4A250-S4Y3, 75кВт, 1500об/мин.

Алгоритм работы:

Каждый из 3-х преобразователей Hitachi L300P-750HFE подключён к мотору, приводящему в движение через ременную передачу вал соответствующей центрифуги второго продукта.

Маховая масса каждой центрифуги с учётом веретена и сепаратора составляет около 1200кг. Диаметр вращающейся части около 2м. В соответствии с законами физики момент инерции вращающегося тела пропорционален половине произведения его массы на квадрат его радиуса. Поэтому при прямом пуске или при пуске через муфты скольжения, из-за большой инерции происходили значительные длительные перегрузки по току приводящих моторов, что приводило к их частым выходам из строя, и из-за рывков и механических перегрузок приходили в негодность хрупкие и дорогостоящие никелиевые сепарационные сита.

С использованием преобразователей частоты плавный разгон до рабочей скорости вращения центрифуг обеспечивается за 4-5 минут, при этом полностью отсутствуют механические перегрузки, а ток мотора приближается к 110А в течении первых 4-х секунд, при частоте до 2Гц. При дальнейшем разгоне незагруженной центрифуги ток падает до 45-35А.

В технологическом процессе есть потребность регулировать скорость вращения центрифуг, от которой зависит цвет кристаллов и степень отвода межкристалльной жидкости. При помощи преобразователя частоты, контролируя цвет и влажность кристаллов, технолог устанавливает оптимальную скорость вращения механизмов.

Одновременно с изменением необходимых оборотов центрифуг будет изменяться и потребляемая моторами мощность. Таким образом, если работа проходит преимущественно на частоте 25Гц (~750об/мин), то максимальная потребляемая мощность одной установки в неперегруженном режиме, будет соответствовать половине номинальной. Это является **прямой экономией электроэнергии (около 3800грн в месяц при трехсменной работе, 24коп/кВт·ч)**.

Но кроме этого, в преобразователях активирована функция автоматического энергосбережения. Её действие приводит к тому, что в установившемся режиме работы (задание скорости не изменяется) происходит понижение выходного напряжения, а как следствие – потребляемого тока и мощности до границы, ниже которой будет происходить естественное замедление центрифуги с мотором. Это приводит к **дополнительному уменьшению потребляемой мощности от 3% до 10%**. В нормальном режиме работы, при нормальной нагрузке работа производится на частотах 20-40Гц, при токах около 80А.

Преобразователи частоты Hitachi имеют помимо аналоговых вх/вых, также и дискретные входа и релейные выхода, на которые можно запрограммировать по одной различной функции. В данном случае управление пуском и оборотами производится с пультов преобразователей частоты и используются три выходных реле: первое срабатывает при внештатных ситуациях и сбоях любого характера для информирования о происшествии, второе – является сигналом на запрет/разрешение загрузки центрифуги до набора рабочей скорости вращения, третье – приближение к перегрузке системы по току.

Оборудование установлено в ходе плановой модернизации производства взамен морально-устаревших тиристорных устройств типа «ЭКТ».

Пример 7.

Объект управления: лебёдки подъёмных механизмов, загружающих известково-газовые печи.

Алгоритм работы: преобразователи частоты Hitachi (Япония) L300P-550HFE (55кВт, 105А) – 2 штуки являются частью системы автоматизации печей. Основной контроллер в автоматическом режиме управляет приводами питателей, контролирует взвешивание и фиксирует вес шихты, высыпаемой в скипы, даёт команду выгрузки скипов в печи и ведёт реестр событий, отображает на экране монитора место нахождения скипа, выходную частоту, выходной ток и выходное напряжение преобразователя.

Установлено три режима подъёма/опускания скипов: автоматический, ручной (управление из операторской), наладочный (управление с участка загрузки скипа).

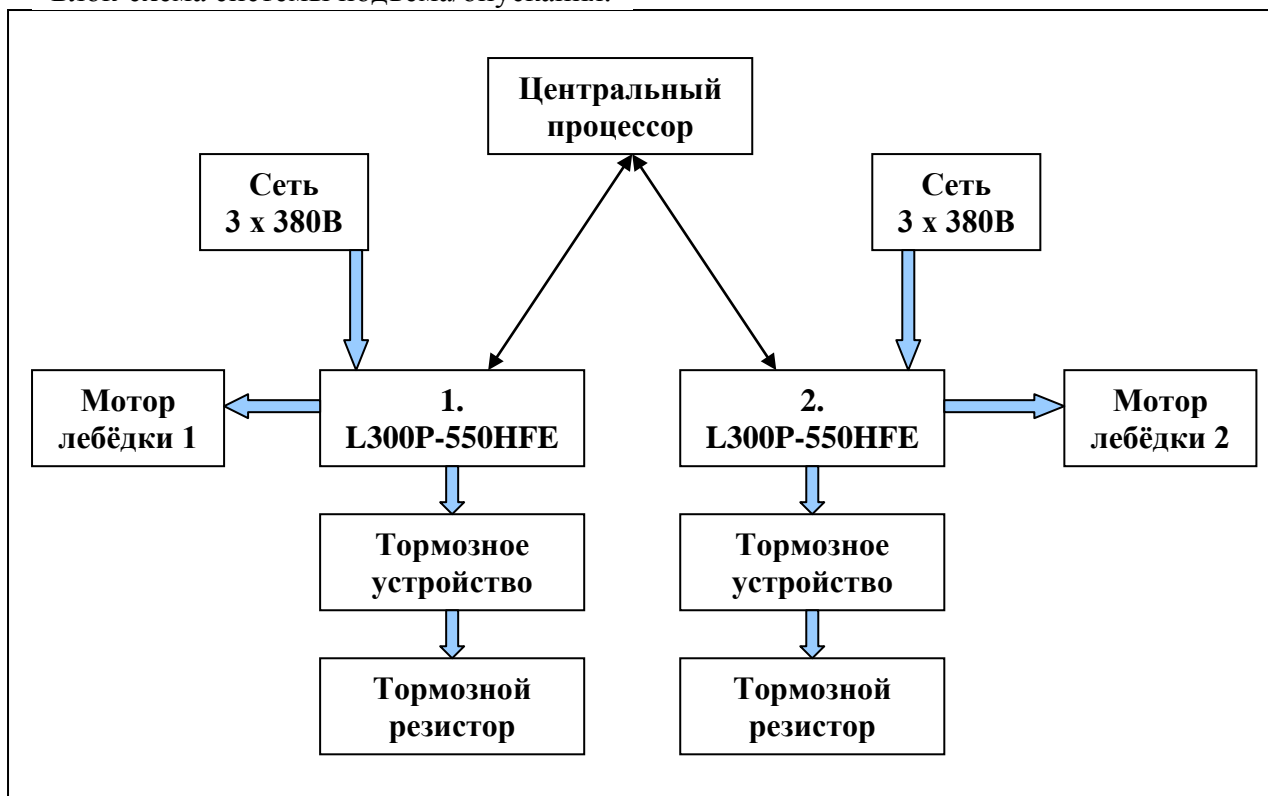
В автоматическом режиме подъём и опускание идёт при частоте 60Гц. При подъёме время разгона 15 сек., остановки 20 сек. При опускании время разгона 15 сек., остановки 8 сек. Команду для остановки скипа даёт предварительный концевик. Команду жёсткого стопа даёт последний концевик. Его сигнал в преобразователе частоты активизирует торможение двигателя постоянным током, а также включает механический тормоз мотора. Время остановок подобрано так, чтобы организовать плавный подвод скипа и точную остановку в нужном месте. Когда преобразователь останавливает двигатель, и частота выходного напряжения снизилась до 1Гц, то один из выходов активизирует механический тормоз двигателя. Идеальной остановкой является остановка до 1Гц в момент прохождения последнего концевика.

Вес скипа около 600 кг, в него можно загрузить до 1400 кг шихты. В процессе работы после выгрузки в печь, возможно налипание камня на стенки и скип опускается не пустой; а в отдельных случаях возможно опускание и полностью загруженного скипа. При этом скип тянет мотор, который становится генератором электроэнергии. Преобразователь частоты принимает её, направляя через тормозное устройство на гасящие резисторы, где эта энергия преобразуется в тепло. Таким образом, преобразователь частоты постоянно контролирует обороты мотора лебёдки.

При ручном управлении из операторской подъёмом и опусканием скипа, работа проходит на частоте 30Гц в обоих направлениях. При нажатой кнопке «Пуск вверх» или «Пуск вниз» скип движется, при отпуске – останавливается. Кнопка «Стоп» является жёстким стопом с активизацией торможения мотора постоянным током и фиксацией механическим тормозом.

В наладочном режиме управление производится с участка загрузки скипа. Работа проходит на частоте 15Гц в обоих направлениях. Этот режим нужен для ремонтных работ и подъёма различного инвентаря.

Блок-схема системы подъема/опускания.



В случае возникновения аварийной обстановки: пониженное напряжение питания, обрыв фазы, значительное возрастание температуры окружающей среды, превышение предела рабочих токов мотора из за заклинивания подшипников или залипания механического тормоза и др. сработает реле аварийной сигнализации преобразователя частоты и произойдёт остановка с торможением постоянным током с фиксацией механическим тормозом.

Пример 8.

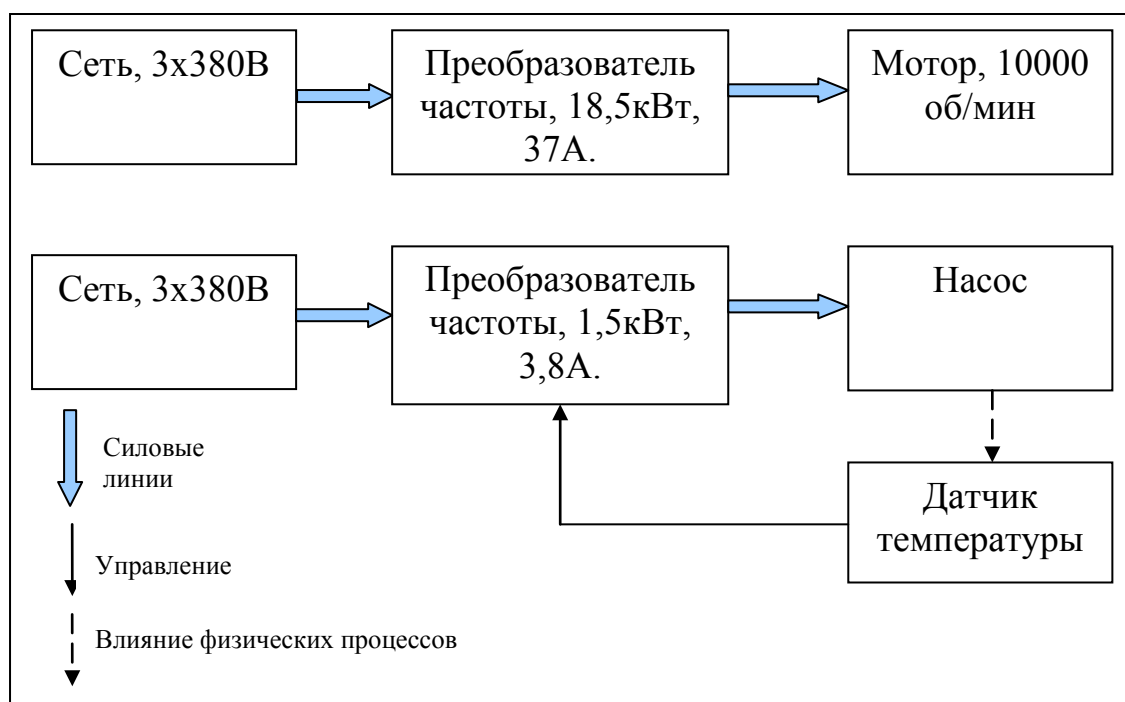
Объект управления: Цех изготовления сухого молока, двигатель распылителя 18,5кВт и двигатель насоса молокопродукта (порционный/шнековый) 1,5кВт.

Алгоритм работы: Прежде, чем молокопродукт попадает в сушильный цех, он обезжиривается и сгущается. Сгущенный молокопродукт насосом подаётся в камеру испарителя ($V=28, 26$ куб.м) через устройство распыления (~ 10000 об./мин.). Также в камеру подводится горячий воздух, производимый газовой горелкой (паровым калорифером) 140-180°C. Процесс высушивания проходит при температуре 80-85°C. Эта температура зависит от температуры подаваемого горячего воздуха и распыляемого количества молокопродукта. Её стабильное поддержание в автоматическом режиме является задачей ПИД-регулятора, встроенного в преобразователь, управляющий насосом.

После запуска система выводится на рабочую температуру, распыляя воду, затем переключается на молокопродукт и переводится в автоматический режим. В этом режиме заданием для преобразователя является температура, он поддерживает её самостоятельно, уменьшая или увеличивая обороты насоса.

За 8-10 часов работы система высушивает до 10-14т молокопродукта. Эта цифра будет выше, если температура горячего воздуха будет находится в верхней части рабочего диапазона.

Преобразователь частоты 18,5кВт, вращающий мотор распылителя, служит энергосберегающим устройством, а плавный запуск мотора позволяет продлить срок службы специальных ремней. На номинальных оборотах с нормальной нагрузкой распылитель **потребляет на 10% ток меньше**, чем потреблял бы без преобразователя частоты.



Пример 9.

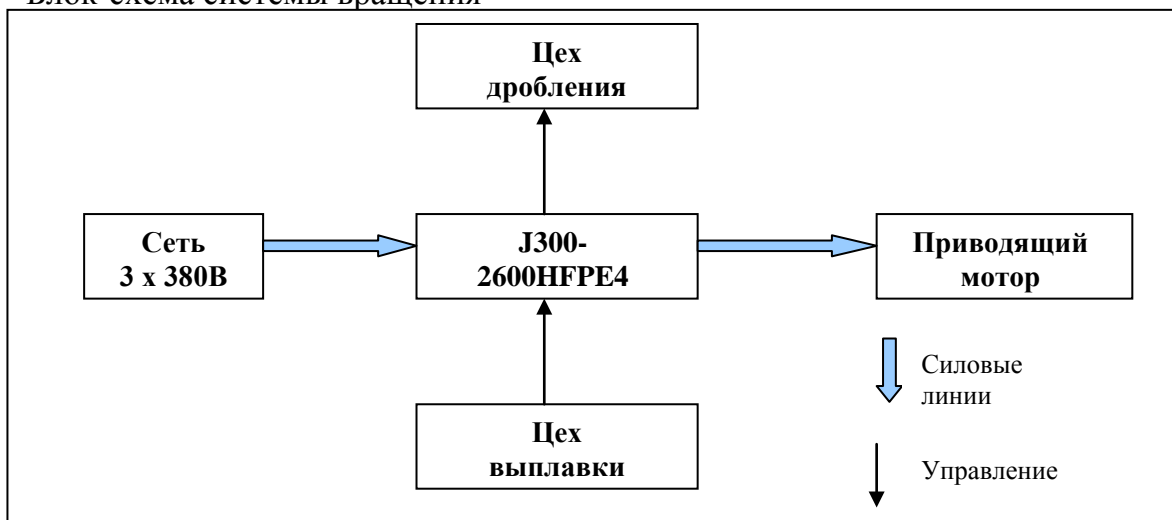
Объект управления: печь обжига руды в виде вращающейся трубы длиной 70м, диаметром 4,5м и массой до 170т. Приводящий мотор: ВАО2-355 8У2,5 с принудительным охлаждением. Управляющий преобразователь Hitachi (Япония) J300-2600HFPE4 (260кВт (VT), 480А (VT)).

Алгоритм работы: Руда для обжига из цеха дробления засыпается с одной стороны в трубу. Во время вращения трубы руда, пересыпаясь в ней, подаётся вперёд к газовой горелке и всё сильнее нагревается. На последних 10-15 метрах руда нагревается до 600-800°С, приобретает красно-жёлтый цвет и прямо под горелкой просыпается через решётки в сборники плавильного цеха.

Когда в плавильном цехе есть потребность в руде, то поступает команда на её подачу, скорость вращения трубы увеличивается до 40-45Гц (ускоряется движение и процесс обжига руды в ней), увеличивается загрузка трубы холодной породой из цеха дробления.

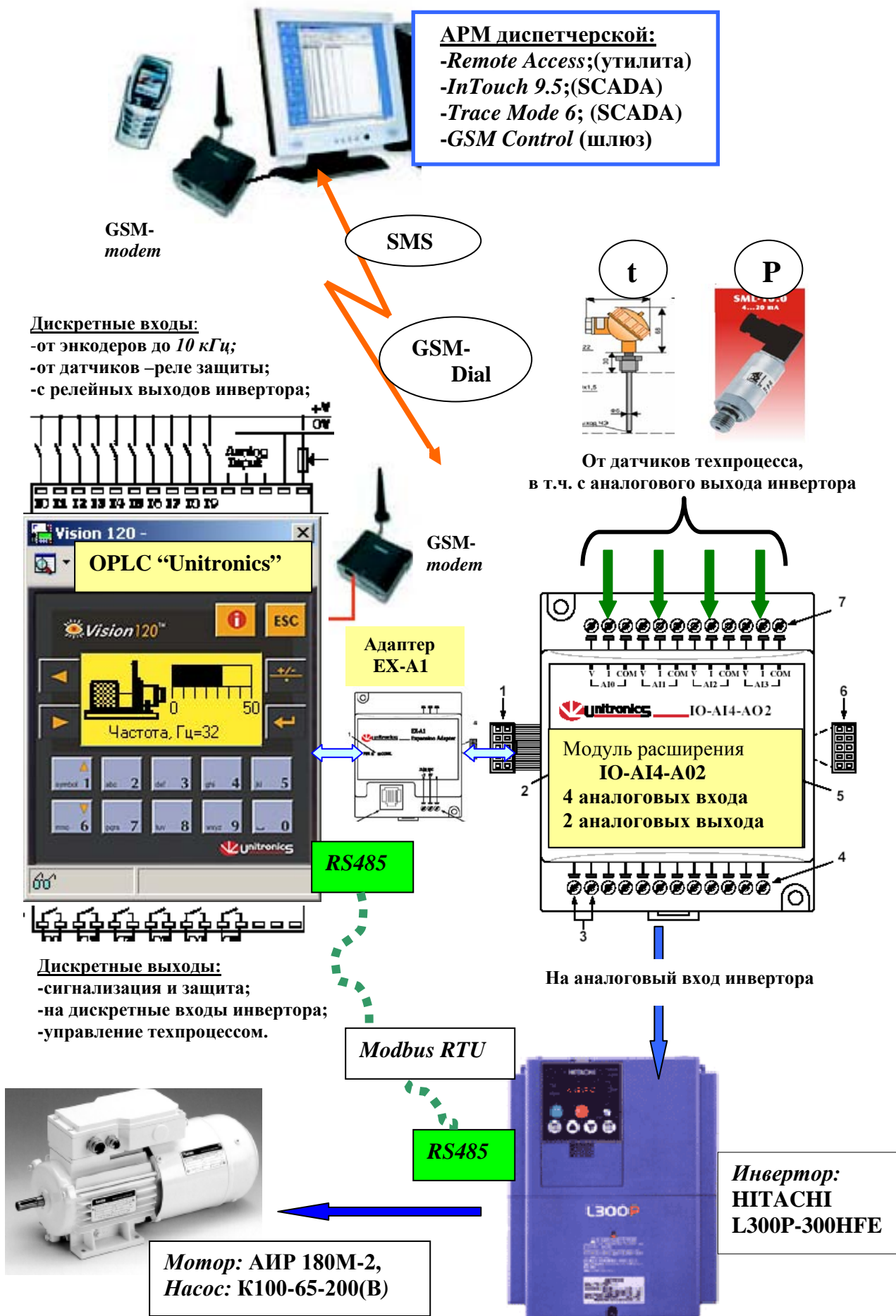
Когда плавильный цех взял необходимый объём руды для выплавки, подаётся команда на уменьшение скорости вращения трубы. Как только обороты трубы снизились ниже значения, соответствующего 15Гц, выдаётся сигнал в дробильный цех и загрузка трубы прекращается. Дальнейшая работа проходит на частоте около 4-7Гц. Обожжённая руда очень медленно подаётся в сборники плавильного цеха. Через несколько часов работы на малых оборотах по предварительному сигналу из плавильного цеха обороты трубы возрастают и при достижении 15Гц начинается загрузка трубы холодной породой.

Блок-схема системы вращения



Пример 10.

Система удаленного мониторинга работы котельной установки с преобразователями частоты HITACHI на базе GSM-модемов и контроллеров Unitronics.



Объект управления: котельная с удаленным мониторингом и обслуживанием.

На объекте для контроля параметров используются датчики температуры и давления с унифицированным выходным сигналом (например, 4...20мА). Управление материальными потоками осуществляется путем использования частотного преобразователя фирмы “НІТАСНІ” L300P-300HFE. Для сигнализации и защиты используются датчики-реле параметров с выходом «сухой контакт» или «открытый коллектор» (содержание метана, отсутствие электроэнергии, работа насоса или котла и т.д.), и концевые выключатели (например, открытие двери котельной).

Аппаратные средства: контроллер фирмы “Unitronics” типа M90, M91 или более продвинутой серии V120. Модули расширения, например, IO-AI4-AO2 с адаптером. Модем-терминал фирмы “Siemens” TC35iT или MC35iT. Обычная SIM-карточка любого провайдера, устанавливаемая внутрь модема.

Программные средства: инструментальная система программирования контроллеров “Unitronics” – “U90 Ladder” (для M90, M91) или “VisionLogic” (для серии V120 и выше). Используется для программирования контроллеров (поставка бесплатная). Для удаленного доступа с компьютера диспетчерской самый дешевый вариант, это использование утилиты “Remote Access”, поставляемой бесплатно. Продвинутой вариант использования ПО “GSM Control SMS Gateway” в качестве шлюза для передачи данных в SCADA-систему, например, “InTouch9.5”.

Алгоритм работы: контроллер “Unitronics” полностью контролирует ситуацию на объекте. Основной энергосберегающий элемент технологии – частотный преобразователь “НІТАСНІ” L300P-300HFE, используется в качестве исполнительного устройства и управляется в режиме «Ручной» или «Автомат» ПИД-регулятором контроллера, реализованном микропрограммно. Сигнал с аналогового ПИД поступает на аналоговый вход преобразователя частоты. Возможно использование энкодера в качестве сигнала обратной связи, т.к. контроллеры имеют от 1 до 3 высокоскоростных входов в зависимости от модели. Информацию о работе преобразователя частоты можно получать с его аналогового и дискретных выходов. В случае необходимости управления большим количеством инверторов возможны следующие варианты:

- в контроллере реализовывать импульсный ПИД-регулятор с выходом на реле, при этом сигналы с реле поступают на программируемые дискретные входы преобразователей частоты (“Up”, “Down”). Наличие шести реле дает возможность подключить три инвертора;
- использовать контроллер с транзисторными выходами. Тогда на контроллере реализуется ПИД-ШИМ регулятор, далее используется преобразователь «ШИМ-токовый выход», например, фирмы «Микрол» 2-х канальный ПС-42. В этом случае, сколько транзисторных выходов, столько можно использовать инверторов (в V120 имеется 24 ПИД-регулятора).

Удаленный доступ: использование GSM-канала связи позволяет реализовать:

- SMS – сигнализацию при аварийных и предаварийных ситуациях с доставкой сообщений на 6-8 мобильных телефонов;
- осуществлять мониторинг путем отсылки тестовых SMS-сообщений и приемом ответов по требуемым аналоговым и дискретным параметрам;
- пуск, останов и изменение уставок технологических параметров с мобильного телефона с получением подтверждения;
- удаленная диспетчеризация (визуализация, управление, архивирование, отчет сбоя и т.д.) с использованием продвинутых программных продуктов в режиме SMS;
- упрощенная диспетчеризация с использованием бесплатного ПО “Remote Access” в режиме дозвона (GSM-Dial). При дозвоне «всплывает» виртуальная панель контроллера, клавишами которой управляют как реальной панелью. Имеется возможность «экспорта» данных в Excel очень простым способом.

Перспективы: наличие протоколов Modbus RTU и интерфейсов RS 485 у инверторов и контроллеров дает возможность передавать обширный объем данных с инвертора в контроллер, а значит в сеть GSM, осуществляя полный удаленный, мониторинг инверторов и объектов, управляемых ими.

Пример 11.

Объект управления: кран мостовой, пролет 16.9м, высота подъема 8м, режим работы А5, грузоподъемность 5т

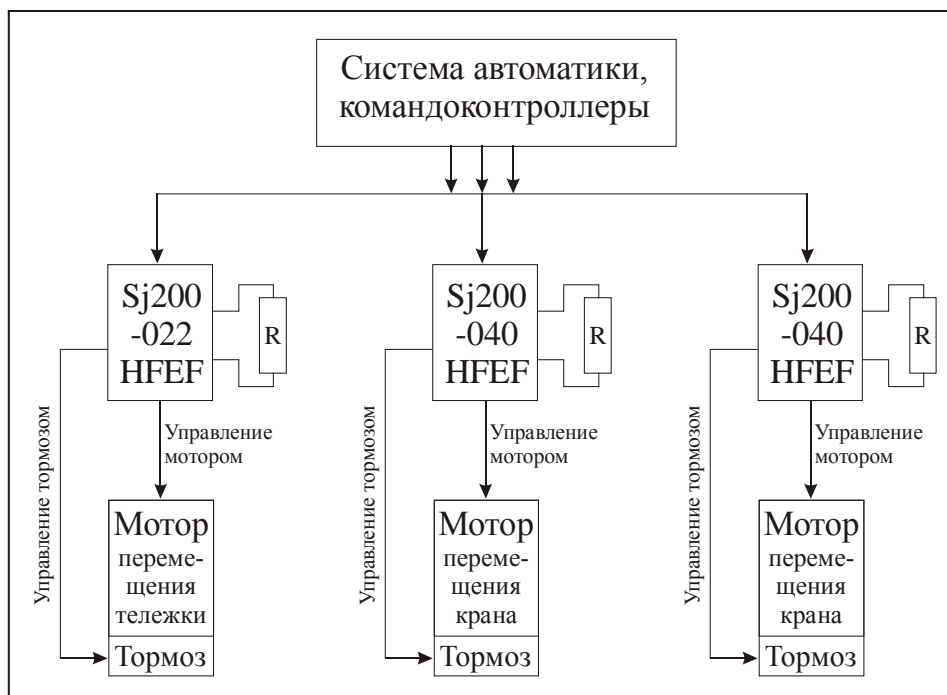
Алгоритм работы:

Кран снабжён 4-мя мотор-редукторами со встроенными управляемыми тормозами, 3-мя преобразователями частоты Hitachi, датчиками конечных положений в каждом направлении движения, командоконтроллерами и релейной автоматикой.

- Два мотор-редуктора 132S/8-2BRE60TWHLU, IP55, S3-40%, 155°C (F), 400V, Y/YV, 1/4кВт, 4/8.56А, 630/2710об/мин, 50Гц, $\cos\phi=0.53/0.93$, управляемый тормоз встроен, редуктор 17/74 с двумя преобразователями частоты SJ200-040HFEF, 4кВт, 3х380В, 8.6А отвечают за передвижение крана по рельсам вдоль цеха над станками.
- Третий мотор-редуктор 100L/80-20BRE4HLWUTW, IP55, S3-40%, 155°C (F), 400V, Y/Y, 0.55/2.2кВт, 2.43/5.35А, 650/2735об/мин, 50Гц, $\cos\phi=0.62/0.85$, управляемый тормоз встроен, с преобразователем частоты SJ200-022HFEF, 2.2кВт, 3х380В, 5.5А перемещает тележку подъёмника вдоль крана (по ширине цеха).
- Четвёртый мотор с фазным ротором МТН311-691, 3ф, 50Гц, 11кВт, 950об/мин, статор Δ/Y , 220/380V, 44/25.4А, ротор 170V, 41А, S3-40%, Н, IP54, 210кг, с редуктором Ц2У2501022М51, момент 5000Нм, 310кг осуществляет подъём и опускание грузов.

Преобразователи частоты SJ 200 управляют моторами передвижения крана и мотором передвижения тележки.

Задание скоростей моторов осуществляется оператором при помощи джойстика с командоконтроллерами, по алгоритму выбора одной из 5-ти предварительно установленных скоростей. Перед началом движения и при его завершении каждый ПЧ управляет снятием/наложением тормоза соответствующего мотора. Фрагмент функциональной схемы с преобразователями частоты показан на рис.



Таким образом, легко решается задача управления моторами и тормозами, в результате получается система с плавным разгоном/остановкой при движении механизмов крана, медленным подходом к требуемой точке и безударным стопом (за исключением аварийного стопа или стопа при наезде на концевик).

Для увеличения надёжности системы применены сетевые дроссели, которые обеспечивают сглаживание просадок напряжения при искрениях или неконтактах между троллеями и токосъёмниками во время движения крана по цеху. Для сброса регенерируемой мотором энергии при его остановке к преобразователям частоты подключены гасящие тормозные резисторы.

Все механизмы крана, если необходимо оператору, могут выполнять соответствующие операции одновременно с движением крана, увеличивая эффективность его работы.

Пример 12.

Объект управления: грузовой лифт трехэтажного складского помещения в

Алгоритм работы:

Лифт грузовой, без противовеса, собран на базе тали 125·010·000·001 украинского производства, грузоподъемностью 10т, высотой подъема 8.75м с электродвигателем АД132М4УЗ фланец 3ф~50Гц 380В, Y 22.4А, 11кВт, 1441об/мин, КПД 87.5%, cosφ=0.85, режим S1, класс изоляции F, 70кг, IP54.

Управляющим устройством мотора и электромагнитного тормоза при подъеме и опускании кабины является преобразователь частоты **НІТАСНІ** с векторным управлением SJ300-185HFE с дополнительной платой обратной связи SJ-FB, энкодером на 1024имп/об с квадратурным выходом (установлен на вал мотора и подключен к SJ-FB), тормозным устройством BC2.1-51/13 и тормозным резистором АК720/16. Защита сети потребителя от высокочастотных помех, генерируемых преобразователем, осуществляется сетевым фильтром FPFB-266-G-3-064, а защита преобразователя от возможных импульсных процессов в сети и возможных незначительных перекосов сетевого напряжения осуществляется сетевым дросселем ED3N-0.74/33.5. Функциональная схема показана на рисунке.

Был применен преобразователь частоты серии SJ300-185HFE (18.5кВт, 38А – взят с запасом по току для компенсации влияния переходных процессов при движении лифта) с платой SJ-FB и энкодером для того, чтобы выполнить одно из требований клиента: несоответствие уровней порогов этажей и кабины лифта до ±15мм, так как в кабину будут загружаться/разгружаться поддоны погрузчиками и роклами. Этот настроенный комплект оборудования позволяет поддерживать стабильность скоростей и заданую плавность их изменения с достаточно высокой точностью (погрешность до ±0.5%), повторяемость которых не будет зависеть от степени загруженности кабины лифта, поэтому, соответствие порогов будет выдержано со значительно меньшей погрешностью, чем указанная в требованиях клиента.

Настройки преобразователя частоты, имеющие непосредственное отношение к качественной работе системы: мощность мотора, количество полюсов, значения электрических и динамических величин мотора (определяются при автонастройке), время разгона и остановки (первая и вторая стадии), установка требуемых функций на логические входы и выходы, настройка этих функций и определение величины управляющего воздействия на каждом из них (0 или 1), включение и настройка некоторых защитных функций, установка режима функционирования платы SJ-FB джамперами и программно, а так же настройка составляющих ПИ-коррекции. Функция ПИ-коррекции системы контроля скорости вращения вала двигателя играет важную роль в поддержании стабильности оборотов и заданой характеристике их изменения при меняющейся нагрузке благодаря компенсации скольжения и регулировке крутящего момента мотора, так как эта система работает в двухквadrантном режиме – прямое вращение и обратное вращение с генерацией энергии.

Управление вызовом кабины, отправка кабины на соответствующий этаж (сигнал преобразователю на максимальную скорость движения и сигнал на плавную доводку кабины до уровня) реализованы релейной схемой управления, которая предусматривает кроме режима «Нормальная работа» с помощью преобразователя частоты так же и режимы «Ревизия» и «Авария». Режим «Ревизия» позволяет переводить управление на кнопки шкафа автоматики, игнорируя кнопки этажей – требуется для наладки системы, настройки уровней, коррекции программных настроек преобразователя частоты, для работ планового технического обслуживания и осмотра. Режим «Авария» переводит систему к визуальному управлению (вверх / вниз).

Наличие преобразователя частоты в системе управления данным лифтом позволяет:

- Плавно разгонять (3сек*) и останавливать (8сек*) кабину лифта;
- Осуществлять доводку кабины на малой скорости (10Гц* или 144об/мин) до совпадения порогов;
- Управлять внешним электромагнитным тормозом, исключаяющее режим работы мотора с заторможенным валом и режим остановки с механическим ударом. Тормоз отпускает вал только когда преобразователь начинает разгон мотора с 0.1Гц* и блокирует вал при остановке до 0.3Гц*;

- Осуществлять удержание лифта моментом мотора. В случае отказа тормоза (разрушение пружины) и обнаружении скорости $\neq 0$ об/мин (эквивалентно до 0.5 Гц^* в обоих квадрантах) в течении 1 сек^* преобразователь частоты готов подхватить вращающийся мотор и с обычной скоростью довести кабину до резиновых подставок на дне шахты. Даже если данная ситуация возникнет с грузом лифта, то подхват и удержание все равно осуществится в плавном и безударном режиме;
- Предупреждать о перегрузке кабины возможно только при движении. Определяется по потребляемому мотором току. Если ток более $115\%^*$, то включается световая сигнализация, не препятствующая движению. В следующий раз грузчики должны будут загружать кабину лифта меньше;
- Защищать систему от заклинивания. Если заклинил вал мотора, редуктора или сгорела обмотка тормоза, то преобразователь частоты, управляя мотором, будет увеличивать крутящий момент до тех пор, пока потребляемый мотором ток не возрастет до $175\%^*$, затем поступит сигнал о заклинивании и снимется управление с мотора;
- Осуществлять защиты преобразователя частоты: защита от обрыва фаз, защита транзисторов от аварийно большого тока, интеллектуальная и термисторная температурная защита мотора, защита от обрыва линии энкодера, защита от замыкания межфазного и на землю, перегрев преобразователя. При любом аварийном сбое преобразователя частоты или пропадании напряжения на нем срабатывает реле и тормоз блокирует вал.

* - значение параметра настраивается в программе преобразователя частоты.



Пример 13.

Объект управления: ролевой полиграфический печатный станок, узел флотовки, подача бумаги на обрезку и обрезка.

Алгоритм работы: необходимость решения данной задачи возникла в результате выхода из строя заводского привода постоянного тока в этом станке. Этот привод и осуществлял подачу бумаги и резку её по печатным меткам. Особенность задачи состоит в том, что должны быть пропорциональны (или равны) не только скорости вращения валов подачи бумаги и валов резки во всём диапазоне рабочих скоростей, но и углы поворотов валов обоих приводов. Из этого следует требование с жёсткой электронной (не механической) связью между ведущим и ведомым приводами, где должна быть предусмотрена возможность регулировки коэффициента связи, и при этом сохранялась точность отреза с погрешностью $\pm 0,1$ мм при любой скорости.

Учитывая требования с синфазностью вращения и достаточно высокой точностью, решение задачи на основе аналоговых сигналов автоматически отпадает. Остаются два прямых варианта – сервоприводы Hitachi и ПЧ Hitachi SJ 300 с платами обратной связи и энкодерами.

Система с сервоприводами Hitachi легко решает эту задачу, но имеет высокую стоимость (сервопреобразователь, высокомоментный синхронный двигатель с энкодером инкрементальным/абсолютным с 8192 имп./об – 2^{17} имп./об, комплект кабелей) и избыточные неиспользуемые возможности для данной задачи. Немного дешевле обойдётся система на базе преобразователя частоты Hitachi с векторным управлением SJ300 с дополнительными платами SJ-FB и энкодерами инкрементальными 1024 имп./об., установленными в моторы. В этом случае применяются общепромышленные трёхфазные асинхронные моторы с КЗ ротором.

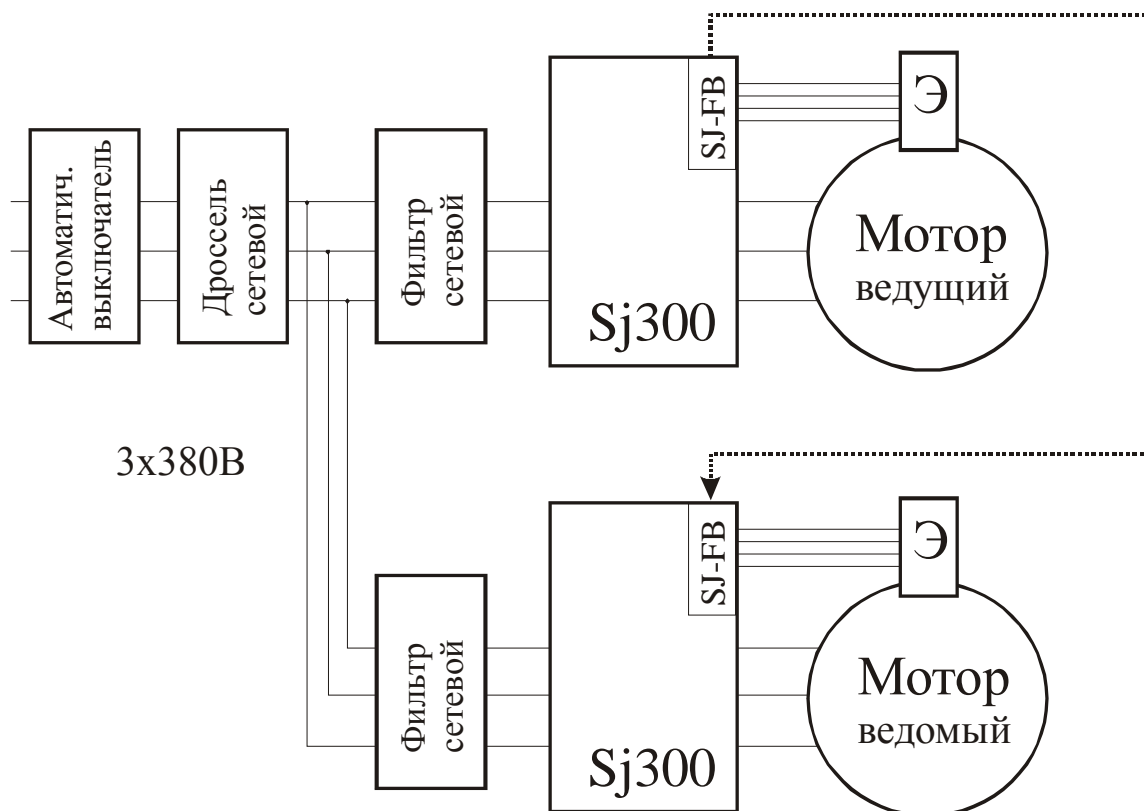
После установки моторов с энкодерами, устанавливаются ПЧ SJ300 с платами SJ-FB. К каждому преобразователю подключается соответствующий мотор, а к SJ-FB – энкодер этого мотора. После этого необходимо провести автонастройку на мотор каждого ПЧ, определить, какой из моторов с ПЧ будет ведущим, а какой - ведомым. Затем программируются рабочие режимы, диапазоны скоростей, защитные функции, сигналы управления и отображения, коррекция ПИД по скорости и крутящему моменту, скорость отклика и отработки возмущения, установка ведущего и ведомого ПЧ с подстройкой коэффициента связи. Структурная схема системы представлена на рисунке.

Работа настроенной системы происходит так:

После включения станка, напряжение питания приходит на ПЧ SJ300, которые находятся в ожидании команды «Пуск». Когда начинается печать, основной привод печати даёт команду «Пуск» на ведущий SJ300 и сигнал по скорости. Ведущий SJ300 настроен так, чтобы предотвратить рывки бумаги и передаёт информацию о скорости и команду «Пуск» ведомому SJ300. Ведомый SJ300 отрабатывает задание ведущего по соотношению количества импульсов при поворотах валов и, как следствие - передача угла поворота и оборотов в минуту с максимальной скоростью (от 0,0002 с/Гц до 0,002 с/Гц) с учётом коэффициента связи.

При внештатных ситуациях возможна активация следующих защитных функций: перегрузка по току, защита IGBT транзисторов, перегрузка по току/перегрев мотора (с термистором или без него), защита от повышенного напряжения, от обрыва фазы на

входе; от КЗ выхода на землю, от межфазного КЗ на выходе; при обрыве сигнала от энкодеров, ошибке выполнения задания более, чем на 1000000 имп., превышение установленного предела скорости.



Таким образом данное решение позволяет:

- Осуществить полнофункциональную замену приводов постоянного тока, при этом сэкономить средства на стоимости оборудования, а в дальнейшем значительно экономить на потребляемой электроэнергии,
- Обеспечить точность управления равной или выше требуемой,
- Получить надежную работу системы с защитными функциями,
- Организовать расширенные функции управления и отображения при модернизации производства.

Серия X200

Описание серии

Новый компактный инвертор со встроенным фильтром и большими возможностями, прост в управлении.

Особые характеристики:

- Компактнее, чем L200
- Переключатель входной логики Сток\Исток
- Функция безопасной остановки
- Встроенный PID-регулятор
- Интерфейс RS485 с поддержкой протокола Modbus и совместим с Profibus DP, DeviceNet, CANopen
- Встроенный EMC фильтр класса C1 и C2
- Функция автоматического энергосбережения
- Широкая гамма дополнительного оборудования



Технические характеристики:

| | |
|--------------------------------|--|
| Напряжение питания | <ul style="list-style-type: none"> • 1 фаза 200В -15%..... 240В + 10%, • 50, 60 Гц ± 5% • 3 фазы 380В -15%..... 460В + 10%, • 50, 60 Гц ± 5% |
| Выходное напряжение | 3 фазы от 0В до напряжения питания |
| Выходная частота | 0,5 - 400 Гц |
| Точность частоты | <ul style="list-style-type: none"> • При цифровой установке: ± 0,01% от max. значения • При аналоговой установке: ± 0,4% от max. значения |
| Шаг изменения частоты | <ul style="list-style-type: none"> • При цифровой установке: 0,1 Гц • При аналоговой установке: максимальная частота/1000 |
| Хар-ка напряжение/частота | <ul style="list-style-type: none"> • Постоянный момент, • Сниженный момент, • Высокий пусковой момент |
| Перегрузка по току | 150% от номинального тока (Iном) в течение 60 сек. |
| Время ускорения и замедления | 0,01 - 3000 сек устанавливается индивидуально для каждого процесса, может задаваться в форме линейной или S-образной кривой, возможна двухступенчатая установка |
| Пусковой момент | 100% от номинального момента на 6Гц. |
| Торможение | <ul style="list-style-type: none"> • Регенеративное, • Динамическое, • С программируемыми параметрами, двухступенчатый разгон\остановка |
| Рабочие функции: | Цифровая установка: |
| • Установка частоты | <ul style="list-style-type: none"> • Цифровым оператором, • Пультom дистанционного управления • С помощью персонального компьютера Аналоговая установка: <ul style="list-style-type: none"> • встроенным переменным резистором • с клемм входного терминала: <ul style="list-style-type: none"> - переменным резистором 1 - 2 кОм (1Вт), - напряжением 0 - 10 В (входное сопротивление 10 кОм), - токовым сигналом 4 - 20 мА (входное сопротивление 250 Ом) |
| Рабочие функции: | Цифровым оператором, |
| • Пуск / Стоп / Реверс | <ul style="list-style-type: none"> • Пультom дистанционного управления, • Сигналом, поданным на клеммы входного терминала |
| Дополнительные рабочие функции | <ul style="list-style-type: none"> • Работа в многоскоростном режиме (16 фиксированных частот), • Пропуск резонансных частот, • Блокировка изменения параметров, • Автоматический перезапуск |

| | |
|------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> · Встроенный двухступенчатый PID-регулятор, · Толчковый режим, · Возможность подключения термодатчика (термистора), и т.д. |
| Функции защиты | <ul style="list-style-type: none"> · Защита от перегрузки по току, · От повышенного и пониженного напряжения, · От перегрева, · От короткого замыкания, · Ограничение перегрузки и т.д. |
| Входной терминал | <ul style="list-style-type: none"> · 2 аналоговых входа управления частотой, · 5 цифровых программируемых многофункциональных входов |
| Выходной терминал | <ul style="list-style-type: none"> · Аналоговый выход · 1 бесконтактный цифровой выход (открытый коллектор: программируется сигнал достижения частоты, момента, работа в заданном интервале частот), · 1 релейный перекидной контакт |
| Температура окружающей среды | от -10 до +50 °С |
| Влажность воздуха | 20-90%, без конденсата |
| Уровень вибрации | Не более 5,9 м/с ² (0,6 G), 10-55 Гц |
| Место эксплуатации | Высота не более 1000 м, в помещении, свободном от коррозионных газов и пыли |
| Дополнительное оснащение | <ul style="list-style-type: none"> - Пульт дистанционного управления, - Устройство копирования, - Кабель для пульта ДУ, - Сетевой дроссель - Устройство динамического торможения, тормозной резистор - Выходной дроссель |

| Модель | Мощность, кВт | Выходной ток, А | Габариты, В*Ш*Г, мм | Масса, кг |
|--------------------------|---------------|-----------------|------------------------|-----------|
| ~ 230В | | | | |
| X200-002SFEF\JX-AB002-EF | 0,2 | 1,4 | 165*80*93 | 0,8 |
| X200-004SFEF\JX-AB004-EF | 0,4 | 2,6 | 165*80*107 | 1 |
| X200-005SFEF | 0,55 | 3,0 | 189*110*127 | 1,5 |
| X200-007SFEF\JX-AB007-EF | 0,7 | 4,0 | 189*110*127 | 2,4 |
| X200-011SFEF | 1,1 | 5,0 | 189*110*165 | 2,4 |
| X200-015SFEF\JX-AB015-EF | 1,5 | 7,1 | 189*110*165 | 2,9 |
| X200-022SFEF\JX-AB022-EF | 2,2 | 10,0 | 189*110*165 | 2,5 |
| ~ 400В | | | | |
| X200-004HFEF\JX-A4004-EF | 0,4 | 1,5 | 189*110*127 | 1,5 |
| X200-007HFEF\JX-A4007-EF | 0,75 | 2,5 | 189*110*165 | 2,3 |
| X200-015HFEF\JX-A4015-EF | 1,5 | 3,8 | 189*110*165 | 2,4 |
| X200-022HFEF\JX-A4022-EF | 2,2 | 5,5 | 189*110*165 | 2,4 |
| X200-030HFEF\JX-A4030-EF | 3,0 | 7,8 | 189*110*165 | 2,4 |
| X200-040HFEF\JX-A4040-EF | 4,0 | 8,6 | 189*110*165 | 2,4 |
| X200-055HFEF\JX-A4055-EF | 5,5 | 13 | 250*180*163 | 5,5 |
| X200-075HFEF\JX-A4075-EF | 7,5 | 16 | 250*180*163 | 5,7 |

Серия SJ200

Описание серии

Новый компактный инвертор с расширенными возможностями, прост в управлении

Особые характеристики:

- Съемный цифровой пульт оператора и клемная панель.
- Бессенсорный векторный контроль, позволяющий эффективно использовать мощность двигателя
- Встроенный EMC-фильтр класса С3
- Пусковой момент 200%
- Интеллектуальная панель управления обеспечивает простоту программирования и удобство управления
- Встроенное устройство динамического торможения
- Автонастройка на электродвигатель
- Интерфейс MODBUS RTU RS-485
- Двухступенчатый PID-регулятор
- Стабилизация выходного напряжения
- 16-ти ступенчатый многоскоростной режим
- Соответствие стандартами: CE, UL, c-UL, C-Tick CSA



Технические характеристики:

| | |
|------------------------------|--|
| Напряжение питания | <ul style="list-style-type: none"> • 1 фаза 200В - 10% ~ 240В + 5%, • 50, 60 Гц ± 5% • 3 фазы 380В - 10% ~ 460В + 10%, • 50, 60 Гц ± 5% |
| Выходное напряжение | 3 фазы от 0В до напряжения питания |
| Выходная частота | 0,5 - 400 Гц |
| Точность частоты | <ul style="list-style-type: none"> • При цифровой установке: ± 0,01%, • При аналоговой установке: ± 0,2% |
| Шаг изменения частоты | <ul style="list-style-type: none"> • При цифровой установке: 0,01 Гц • При аналоговой установке: максимальная частота/1000 |
| Хар-ка напряжение/частота | <ul style="list-style-type: none"> • Постоянный момент, • Бессенсорный векторный контроль, • Сниженный момент, • Высокий пусковой момент |
| Перегрузка по току | 150% от номинального тока (I _{ном}) в течение 60 сек., макс. 220% |
| Время ускорения и замедления | 0,1 - 3000 сек устанавливается индивидуально для каждого процесса, может задаваться в форме линейной или S-образной кривой, возможна двухступенчатая установка |
| Пусковой момент | 150% от номинального момента и более |
| Торможение | <ul style="list-style-type: none"> • Регенеративное, • Динамическое, • С программируемыми параметрами, двухступенчатый разгон\остановка |
| Рабочие функции: | Цифровая установка: |
| • Установка частоты | <ul style="list-style-type: none"> • Цифровым оператором, • Пультот дистанционного управления Аналоговая установка: <ul style="list-style-type: none"> • встроенным переменным резистором • с клемм входного терминала: <ul style="list-style-type: none"> - напряжением 0 - 10 В (входное сопротивление 10 кОм), - токовым сигналом 4 - 20 мА (входное сопротивление 250 Ом) |
| Рабочие функции: | • Цифровым оператором, |
| • Пуск / Стоп / Ревенс | • Пультот дистанционного управления. |

| | |
|--------------------------------|--|
| Дополнительные рабочие функции | <ul style="list-style-type: none"> · Сигналом, поданным на клеммы входного терминала · Работа в многоскоростном режиме (16 фиксированных частот), · Пропуск резонансных частот, · Блокировка изменения параметров, · Автоматический перезапуск, · Встроенный PID-регулятор, · Автонастройка, · Возможность подключения термодатчика (терморезистора), и т.д. |
| Функции защиты | <ul style="list-style-type: none"> · Защита от перегрузки по току, · От повышенного и пониженного напряжения, · От перегрева, · От короткого замыкания, ограничение перегрузки и т.д. |
| Входной терминал | <ul style="list-style-type: none"> · 2 аналоговых входа управления частотой, · 6 цифровых программируемых многофункциональных входов |
| Выходной терминал | <ul style="list-style-type: none"> · Аналоговый выход · 2 цифровых программируемых многофункциональных выхода (открытый коллектор) программируются на сигнал о работе привода в заданных диапазонах частот, о превышении установленного значения нагрузки, о превышении заданных значений PID-регулятора, · 1 релейный выход |
| Температура окружающей среды | от -10 до +40 °С (либо до +50 °С, но при этом частота ШИМ должна быть снижена до 2кГц, а потребляемый двигателем ток не более 80% от номинального тока инвертора) |
| Влажность воздуха | 20-90%, без конденсата |
| Уровень вибрации | Не более 5,9 м/с ² (0,6 G), 10-55 Гц |
| Место эксплуатации | Высота не более 1000 м, в помещении, свободном от коррозионных газов и пыли |
| Дополнительное оснащение | <ul style="list-style-type: none"> · Устройство копирования, · Кабель для пульта ДУ, · Сетевой дроссель · Выходной дроссель |

| Модель | Мощность, кВт | Выходной ток, А | Габариты, В*Ш*Г, мм | Масса, кг |
|---------------------------|---------------|-----------------|---------------------|-----------|
| ~ 220В | | | | |
| SJ200-002NFEF\MX2-AB002-E | 0,2 | 1,4 | 140*80*110 | 0,7 |
| SJ200-004NFEF\MX2-AB004-E | 0,4 | 2,6 | 140*80*124 | 0,8 |
| SJ200-005NFEF | 0,55 | 3,0 | 140*80*124 | 0,8 |
| SJ200-007NFEF\MX2-AB007-E | 0,75 | 4,0 | 155*110*146 | 1,3 |
| SJ200-011NFEF | 1,1 | 5,0 | 155*110*146 | 1,3 |
| SJ200-015NFEF\MX2-AB015-E | 1,5 | 8 | 155*110*173 | 2,3 |
| SJ200-022NFEF\MX2-AB022-E | 2,2 | 11 | 155*110*173 | 2,8 |
| ~ 400В | | | | |
| SJ200-004HFEF\MX2-A4004-E | 0,4 | 1,5 | 155*110*146 | 1,3 |
| SJ200-007HFEF\MX2-A4007-E | 0,75 | 2,5 | 155*110*173 | 1,7 |
| SJ200-015HFEF\MX2-A4015-E | 1,5 | 3,8 | 155*110*173 | 1,7 |
| SJ200-022HFEF\MX2-A4022-E | 2,2 | 5,5 | 155*110*173 | 2,8 |
| SJ200-030HFEF\MX2-A4030-E | 3,0 | 7,8 | 155*110*173 | 2,8 |
| SJ200-040HFEF\MX2-A4040-E | 4,0 | 8,6 | 155*110*173 | 2,8 |
| SJ200-055HFEF\MX2-A4055-E | 5,5 | 13,0 | 220*180*162 | 5,5 |
| SJ200-075HFEF\MX2-A4075-E | 7,5 | 16,0 | 220*180*162 | 5,7 |
| MX2-A4110-E | 11 | 22 | 260*210*170 | 12 |
| MX2-A4115-E | 15 | 32 | 390*250*190 | 12 |

Серия L300P

Описание серии

Широкие возможности, простота программирования

Особые характеристики:

- "Интеллектуальная" выносная панель управления обеспечивает простоту программирования и удобство управления
- Встроенный ПИД-регулятор
- Возможность работы в режиме подхвата работающего двигателя
- Функция оптимального разгона/торможения
- Работа в режиме энергосбережения
- Упрощённое программирование с помощью прикладных макросов
- Встроенный интерфейс RS 485
- Является самым малогабаритным инвертором своего класса.
- Выносная интеллектуальная панель



Технические характеристики:

| | |
|---------------------------------|--|
| Напряжение питания | 3 фазы 380В – 10% ~ 460В + 10% - 50, 60 Гц ± 5% |
| Выходное напряжение | 3 фазы от 0В до напряжения питания |
| Выходная частота | 0,1 - 400 Гц |
| Точность частоты | • При цифровой установке: ± 0,01% от max. значения • При аналоговой установке: ± 0,02% от max. значения |
| Шаг изменения частоты | • При цифровой установке: 0,01 Гц • При аналоговой установке: Максимальная частота/4000 |
| Хар-ка напряжение/частота | V/f (линейная, квадратичная), базовая частота может быть настроена в диапазоне 30-400 Гц |
| Перегрузка по току | 120% в течение 30 сек , 150% в течение 0,5 сек . |
| Время ускорения и замедления | 0,01~3600,0 сек (линейной и нелинейной характеристиках разгона) |
| Установка частоты | - Цифровым оператором - Потенциометром на панели - Внешним сигналом: - напряжением 0...+10В, -10...+10 (входной импеданс 10кОм) - током 4-20мА (входной импеданс 100 Ом) - мотопотенциометр - сигнал через интерфейс RS485 |
| Сигнал на запуск | - С помощью пульта оператора - Сигнал на клеммы FW\RV - Импульсный сигнал STA, STP - Сигнал через интерфейс RS 485 |
| Входные программируемые клеммы | - 5 программируемых входных клемм - вход термистора R допустимое 10кОм; R минимальная 100мВт - 3 аналоговых |
| Выходные программируемые клеммы | - 2 дискретных выхода - 1 релейный выход - 2 аналоговых |
| Пусковой момент | Более 150% от номинального на частоте 1 Гц |

| | |
|------------------------------|--|
| Торможение | <ul style="list-style-type: none"> · Торможение постоянным током, · Торможение с использованием внешнего тормозного резистора · Двухступенчатый разгон / остановка |
| Функции защиты | <ul style="list-style-type: none"> · Защита от перегрузки по току, · От повышенного и пониженного напряжения, · От работы на 2-х фазах, · Электронная термозащита двигателя, · Защита от ошибки заземления, · От короткого замыкания на выходе и т.д. |
| Температура окружающей среды | от -10 до +40 °С (либо до +50 °С, но при этом частота ШИМ должна быть снижена до 2кГц, а потребляемый двигателем ток - не более 80% от номинального тока инвертора) |
| Влажность воздуха | 20-90%, без конденсата |
| Место эксплуатации | Высота не более 1000 м, в помещении, свободном от коррозионных газов и пыли |
| Степень защиты | IP20 |
| Дополнительное оснащение | <ul style="list-style-type: none"> · Различные дополнительные платы (связи, расширение дискретных входов) · Пульт дистанционного управления, · Устройство копирования, · Устройства для включения в совместимую интерфейсную шину (Profibus и т.д.), · Тормозные устройства, тормозные резисторы · Фильтры |

| Модель | Мощность, кВт | Выходной ток, А | Размеры, В*Ш*Г, мм | Масса, кг |
|----------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------|
| ~ 400В | | | | |
| L300P 015 HFE | 1.5 | 3.8 | 260*210*178,5 | 3.5 |
| L300P 022 HFE | 2.2 | 5.3 | 260*210*178,5 | 3.5 |
| L300P 040 HFE | 4 | 8.6 | 260*210*178,5 | 3.5 |
| L300P 055 HFE | 5.5 | 12 | 260*210*178,5 | 3.5 |
| L300P 075 HFE | 7.5 | 16 | 260*210*178,5 | 5.5 |
| L300P 110 HFE | 11 | 23 | 260*210*178,5 | 5.5 |
| L300P 150 HFE | 15 | 29 | 260*210*178,5 | 5.5 |
| L300P 185 HFE | 18,5 | 37 | 390*250*198,5 | 12 |
| L300P 220 HFE | 22 | 43 | 390*250*198,5 | 12 |
| L300P 300 HFE | 30 | 57 | 390*250*198,5 | 12 |
| L300P 370 HFE | 37 | 70 | 540*310*195 | 20 |
| L300P 450 HFE | 45 | 85 | 550*390*250 | 30 |
| L300P 550 HFE | 55 | 105 | 550*390*250 | 30 |
| L300P 750 HFE | 75 | 135 | 550*390*250 | 30 |
| L300P 900 HFE | 90 | 160 | 700*390*270 | 60 |
| L300P 1100 HFE | 110 | 195 | 700*390*270 | 60 |
| L300P 1320 HFE | 132 | 230 | 740*480*270 | 80 |

Серия SJ700

Описание серии

Компактный инвертор с функцией полного векторного контроля

Особые характеристики:

- Сенсорный, безсенсорный векторный контроль
- Пусковой момент более 200%
- 100% момент на частоте 0,5 Гц
- Улучшенная функция бессенсорного векторного контроля, векторный контроль в области 0 Гц
- Автонастройка на электродвигатель
- Функция оптимального разгона/торможения
- Выносная интеллектуальная панель
- Работа в режиме энергосбережения
- **Встроенный логический контроллер PLC**
- Многоступенчатое регулирование скорости
- 5 программируемых выходов (открытый коллектор) и 1 программируемый релейный выход
- 8 программируемых входов
- Интерфейс RS 485



Новый SJ700 один из самых мощных и компактных инверторов своего класса. Новая функция "бессенсорного векторного контроля" обеспечивает пусковой момент более 200% и 100% момент на частоте близкой к 0 Гц.

Технические характеристики:

| | |
|------------------------------|--|
| Напряжение питания | 3 фазы 380В - 10% ~ 460В + 10%, · 50, 60 Гц ± 5% |
| Выходное напряжение | 3 фазы от 0В до напряжения питания |
| Выходная частота | 0,1 - 400 Гц |
| Точность частоты | · При цифровой установке: ± 0,01% от max. значения · При аналоговой установке: ± 0,02% |
| Шаг изменения частоты | · При цифровой установке: 0,01 Гц · При аналоговой установке: максимальная частота/4000 Гц |
| Хар-ка напряжение/частота | · Базовая частота может быть установлена в диапазоне 0-400 Гц, · v/f (линейная, квадратичная), · бессенсорный векторный контроль. |
| Перегрузка по току | 150% в течение 60 сек , 200% в течение 3 сек |
| Время ускорения и замедления | 0,01~3600,0 сек . (при линейной и нелинейной характеристиках разгона/торможения) |
| Пусковой момент | 200%/0,5 (режиме бессенсорного векторного контроля), 150%/0 Гц (при использовании двигателей на один класс ниже) |
| Установка частоты | - Цифровым оператором - Внешним сигналом: - напряжением 0...+10В, -10...+10 (входной импеданс 10кОм) - током 4-20мА (входной импеданс 100 Ом) - мотопотенциометр - сигнал через интерфейс RS485 |
| Сигнал на запуск | - С помощью пульта оператора - Сигнал на клеммы FW\RV - Импульсный сигнал STA, STP - Сигнал через интерфейс RS 485 |

| | |
|---------------------------------|--|
| клеммы | - 3 аналоговые входные клеммы - вход термистора R допустимое 10кОм; R минимальная 100мВт |
| Выходные программируемые клеммы | - 5 дискретных выходов - 1 релейный выход |
| Торможение | ·Динамическое торможение с использованием внешнего тормозного модуля, ·Торможение постоянным током. |
| Функции защиты | · Защита от перегрузки по току, · От повышенного и пониженного напряжения, · От работы на 2-х фазах, · Электронная термозащита двигателя, · от мгновенного отключения питания, · от неполнофазного режима работы и т.д. |
| Температура окружающей среды | от -10 до +50 °С (либо до +55 °С, но при этом частота ШИМ должна быть снижена до 2кГц, а потребляемый двигателем ток - не более 80% от номинального тока инвертора) |
| Влажность воздуха | 20-90%, без конденсата |
| Уровень вибрации | Не более 5,9 м/с ² (0,6 G), 10-55 Гц |
| Место эксплуатации | Высота не более 1000 м, в помещении, свободном от коррозионных газов и пыли |
| Дополнительное оснащение | · Пульт дистанционного управления OPE-S · Устройство копирования SRW-OEX · Кабели ICA-1J (1м), ICA-3J (3м) для подсоединения OPE-S и SRW-OEX · Внешний тормозной резистор |

| Модель | Мощность, кВт | Выходной ток, А | Размеры, В*Ш*Г, мм | Масса, кг |
|-----------------------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------|
| ~ 400В | | | | |
| SJ700-007HFEF2\RX-A4007-EF | 0,75 | 2,5 | 255*150*140 | 3,5 |
| SJ700-015HFEF2\RX-A4015-EF | 1,5 | 3,8 | 255*150*140 | 3,5 |
| SJ700-022HFEF2\RX-A4022-EF | 2,2 | 5,3 | 255*150*140 | 3,5 |
| SJ700-037HFEF2\RX-A4040-EF | 3,7 | 8,6 | 255*150*140 | 3,5 |
| SJ700-055HFEF2\RX-A4055-EF | 5,5 | 12 | 255*150*140 | 3,5 |
| SJ700-075HFEF2\RX-A4075-EF | 7,5 | 16 | 260*210*170 | 5 |
| SJ700-110HFEF2\RX-A4110-EF | 11 | 22 | 260*210*170 | 5 |
| SJ700-150HFEF2\RX-A4150-EF | 15 | 32 | 390*250*190 | 12 |
| SJ700-185HFEF2\RX-A4185-EF | 18,5 | 38 | 390*250*190 | 12 |
| SJ700-220HFEF2\RX-A4220-EF | 22 | 48 | 390*250*190 | 12 |
| SJ700-300HFEF2\RX-A4300-EF | 30 | 58 | 540*310*195 | 20 |
| SJ700-370HFEF2\RX-A4370-EF | 37 | 75 | 550*390*250 | 30 |
| SJ700-450HFEF2\RX-A4450-EF | 45 | 90 | 550*390*250 | 30 |
| SJ700-550HFEF2\RX-A4550-EF | 55 | 110 | 700*480*250 | 50 |
| SJ700-750HFEF2\RX-B4750-EF | 75 | 149 | 700*390*270 | 60 |
| SJ700-900HFEF2\RX-B4900-EF | 90 | 176 | 700*390*270 | 60 |
| SJ700-1100HFEF2\RX-B411K-EF | 110 | 217 | 740*480*270 | 80 |
| SJ700-1320HFEF2\RX-B413K-EF | 132 | 260 | 740*480*270 | 80 |
| SJ700-1850HFEF2 | 185 | 370 | 995*695*370 | 140 |
| SJ700-3150HFEF2 | 315 | 600 | 1300*680*450 | 210 |
| SJ700-4000HFEF2 | 400 | 800 | 1700*1050*450 | 360 |

Сравнительная характеристика инверторов HITACHI

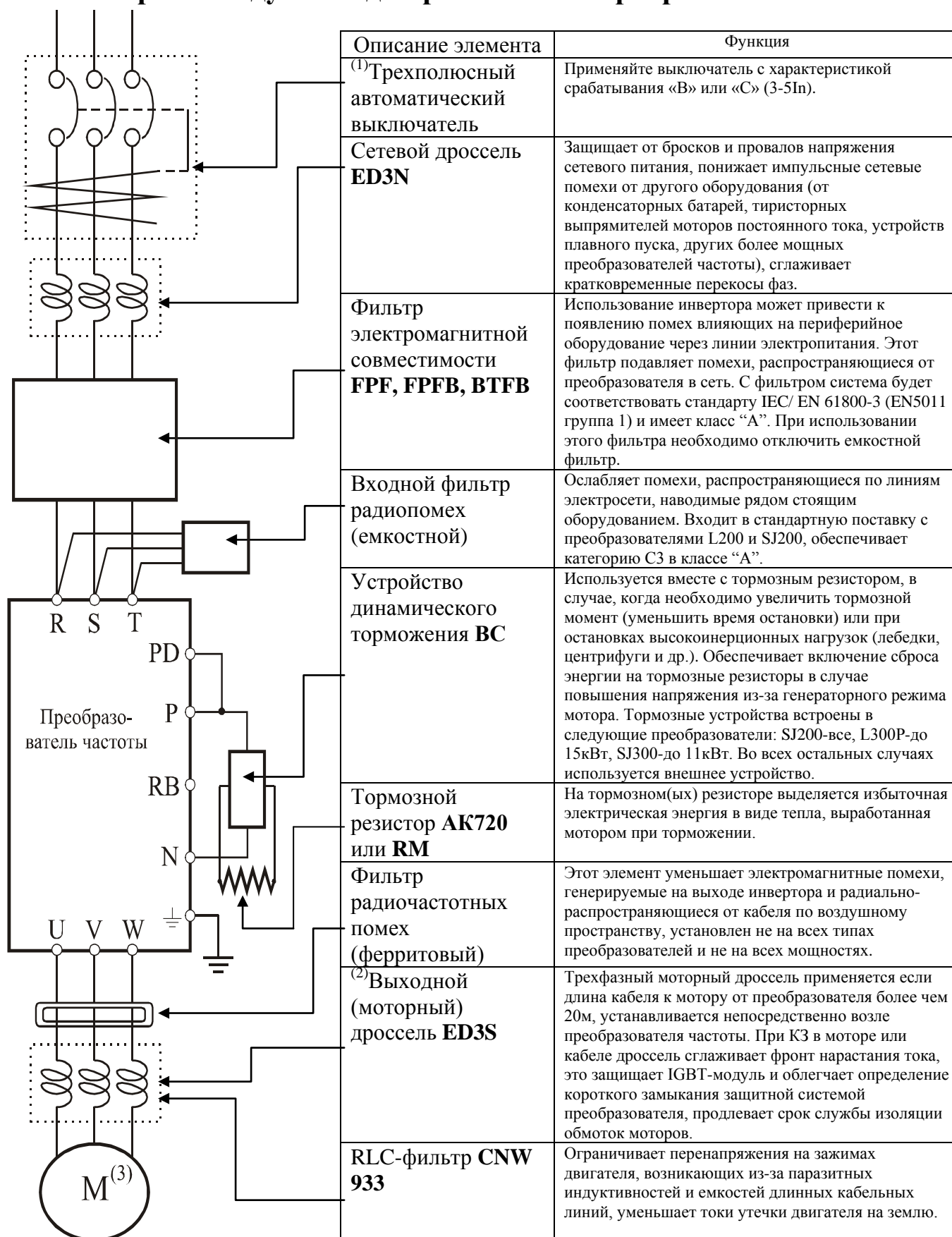
| Тип инвертора | X200 | SJ200 | L300P | SJ700 |
|---|--|---|--|---|
| Диапазон мощностей двигателей | 0,2 - 7,5 кВт | 0,2 - 7,5 кВт | 1,5 -132 кВт | 0,75-400 кВт |
| Применение | -вентиляторы -кондиционеры -приводы автоматических дверей -насосы -посудомойки -текстильные, бумажные машины -воздуходувки | такое как инверторы серии L200, а также: -транспортёры -пилорамы -экструдеры -лифты -смесители -станки -краны -подъёмники | -вентиляторы -кондиционеры -приводы автоматических дверей -конвейерные станы -посудомойки -насосы -текстильные, бумажные машины -воздуходувки | такое как серия L300P * а также: -транспортёры -пилорамы -экструдеры -мешалки -лифты -краны -станки -подъёмники |
| Векторное управление | - | + | - | + |
| Пусковой момент | >100%Mc | >200%Mc | >100%Mc | >200%Mc |
| Моделирование частотной характеристики | - | - | + | + |
| Время ускорения (остановки) | 0,01 -3000сек. | 0,1 -3600сек. | 0,01 -3600сек. | 0,01 -3600сек. |
| Автоматическое измерение параметров управляемого двигателя | - | + | - | + |
| Мотопотенциометр | - | + | + | + |
| Количество программируемых входов | 5 | 6 | 5 | 8 |
| Аналоговый вход | 0 – 10VDC 4 – 20 mA | 0 – 10VDC 4 – 20 mA | 0 – 10VDC 4 – 20 mA -10 - +10 VDC | 0 – 10VDC 4 – 20 mA -10 - +10 VDC |
| Количество программированных выходных зажимов типа открытый коллектор | 2 | 2 | 2 | 5 |
| Релейный выход | + | + | + | + |
| Диапазон выходной частоты | 0,5 - 400 Гц | 0.5 - 400 Гц | 0.1-400 Гц | 0.1-400 Гц |
| Генераторное торможение | опция-вариант | + | +/опция >18,5кВ | +/опция > 11 кВ |
| Несущая частота ШИМ | макс. 16 кГц | макс. 16 кГц | макс. 12 кГц | макс. 15 кГц |
| Местный потенциометр | + | + | + | - |
| Установка параметров для второго двигателя | + | + | + | + |

*) - инверторы серии SJ200, SJ300 из-за процедуры SLV могут быть применённые к питанию приводов с большим пусковым моментом, а также высокой временной нагрузкой

Дополнительное оборудование к инверторам НІТАСНІ



Перечень дополнительного оборудования, рекомендуемого для работы с инверторами HITACHI



**Рекомендации по применению дросселей и фильтров с инверторами
HITACHI изложены в ниже следующей таблице:**

| | Наименование | Описание |
|----|--|--|
| 1. | Сетевой дроссель: ED3N | Необходим, если: - перекос входного трехфазного напряжения более чем 3%, - наличие конденсаторной батареи повышающей коэффициент мощности, включенной в эту сеть, - при пульсациях и провалах напряжения питания, - подключены несколько преобразователей к одной сети, - к сети подключены тиристорные устройства, - при проведении электро-сварочных работ |
| 2. | Моторный дроссель: ED3S | Нужен, если: - длина кабеля между инвертором и двигателем более 20 метров |
| 3. | Входной фильтр EMC: FPF, FPFB, VTFB | Необходим, если: - окружающие приборы чувствительны к импульсным, магнитным и радиочастотным помехам в диапазоне свыше 150 кГц (промышленные контроллеры, электронные термометры, аппаратура радио-частотного вещания, компьютеры и др.). <u>Можно применять только в сетях с заземленной или глухозаземленной нейтралью !!!</u> |
| 4. | Выходной фильтр RLC | Sin-фильтр на выходе инвертора устанавливается вместо моторного дросселя если длина кабеля от преобразователя к мотору превышает 100м. Его параметры рассчитываются в каждом конкретном случае с учетом мощности, типа кабеля, экранирования, способа укладки и длины. |

Примечание 1: применяйте трехполюсный автоматический выключатель с характеристикой срабатывания «В» или «С» и номинальным током, который рекомендуется к конкретному преобразователю (для безопасности рекомендуется применять автоматические выключатели с защитой от утечек на землю).

Примечание 2: Если расстояние от инвертора до двигателя более 20м, то обязательно установите моторный дроссель и примените провода большего или рекомендуемого сечения для силовых линий мотора.

Примечание 3: Применяемый с преобразователем частоты мотор, должен быть трехфазным асинхронным с короткозамкнутым ротором (с фазным ротором или ротором с постоянными магнитами).

Трехфазные моторные и сетевые дроссели ED3S, ED3N для преобразователей частоты Hitachi

Технические данные

Исполнение: дроссели изготавливаются согласно стандартов: EN 61558 или IEC 60289

Класс изоляции: E или F

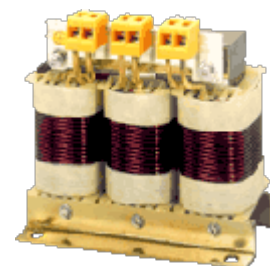
Степень защиты: IP 00

Частота: 50 - 400 Гц

Рабочее напряжение: до 750 В

Токвые зажимы: винтовые зажимы или кабельные наконечники

Крепеж: при помощи крепёжных уголков



Описание

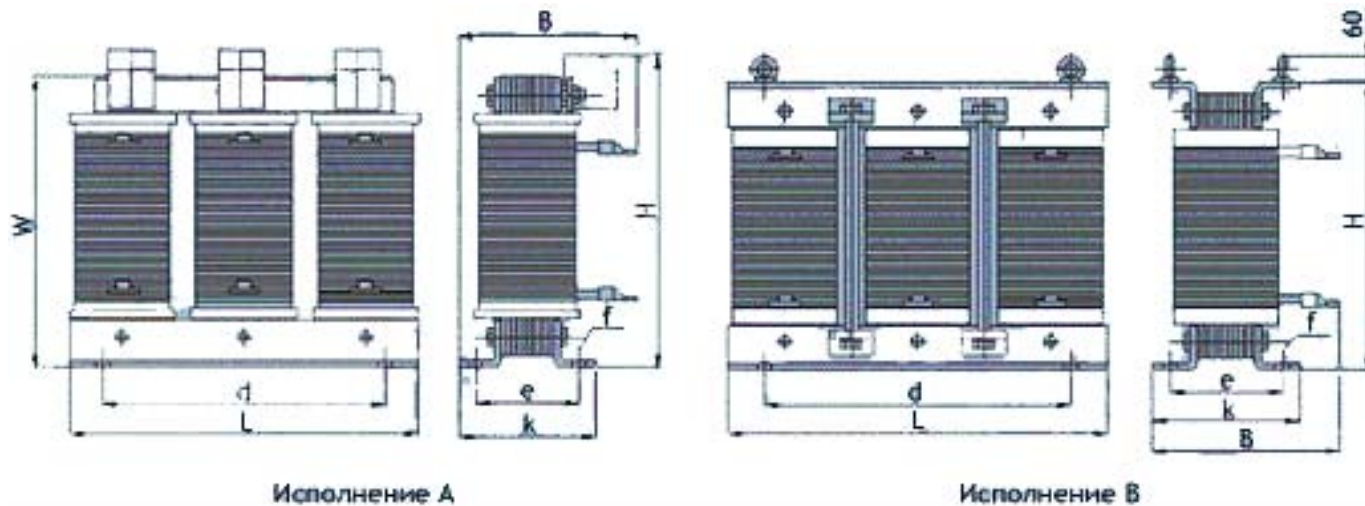
Трехфазные сетевые дроссели ED3N чаще всего работают с цепями преобразователей электроприводов. Такие дроссели ограничивают скорость нарастания стартового тока в цепи и взаимное влияние коммутационных преобразователей, запитываемых от одного и того же трансформатора. Процесс коммутации в цепях с сетевыми дросселями протекает плавно, коммутационные перенапряжения подавляются. Кроме того, сетевые дроссели ED3N предохраняют цепь питания от нежелательного влияния преобразователей, ограничивая воздействие всех гармоник сети.

Дроссели моторные ED3S находят широкое применение в цепях преобразователей электроприводов как постоянного, так и переменного тока. В зависимости от вида электропривода, с которым работают дроссели, перед ними стоит много задач таких, как: обеспечение непрерывности и сглаживание пульсаций тока двигателя, ограничение тока короткого замыкания в цепи нагрузки преобразователя, а также подавление коммутационных перенапряжений и компенсация емкости питающей линии.

Возможно исполнение дросселей с отводами, заканчивающимися клеммами под винт, кабельными клеммами либо токовыми шинами в зависимости от величины пикового тока. В нижеприведенной таблице указаны лишь примерные параметры некоторых из производимых дросселей. По предварительному согласованию возможно исполнение дросселей с иными параметрами, отличными от приведенных в таблице.

Объем возможных исполнений для типичных параметров ограничен следующим соотношением:

$$0,5 < 3 \times 2 \pi f \times L \times I^2 \times 10^{-6} < 100, \text{ где } f \text{ [Гц], } L \text{ [мН], } I \text{ [А]}$$



Исполнение А

Исполнение В

| Мощность двигателя [кВ] | Тип дросселя | Индуктивность [мН] | Ток [А] | L [мм] | B [мм] | H [мм] | d [мм] | e [мм] | f [мм] | Масса [кг] | Исполнение |
|-------------------------|----------------|--------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|------------|------------|
| 1,5 | ED3N-7,7/4,2 | 7,7 | 4,2 | 100 | 80 | 101 | 80 | 40 | 5 x 8 | 1,6 | A |
| | ED3S-16,3/3,8 | 16,3 | 3,8 | 125 | 85 | 106 | 100 | 45 | 5 x 8 | 2,1 | A |
| 2,2 | ED3N-3,5/9,0 | 3,5 | 9,0 | 125 | 75 | 106 | 100 | 45 | 5 x 8 | 2,3 | A |
| | ED3S-11,8/5,3 | 11,8 | 5,3 | 125 | 85 | 106 | 100 | 55 | 5 x 8 | 3,0 | A |
| 3,7 | ED3N-3,5/9,0 | 3,5 | 9,0 | 125 | 75 | 106 | 100 | 45 | 5 x 8 | 2,3 | A |
| | ED3S-7,3/8,0 | 7,3 | 8,0 | 125 | 85 | 106 | 100 | 55 | 5 x 8 | 3,5 | A |
| 5,5 | ED3N-1,3/17 | 1,3 | 17,0 | 155 | 86 | 130 | 130 | 57 | 8 x 12 | 3,6 | A |
| | ED3S-4,6/11 | 4,6 | 11,0 | 155 | 86 | 130 | 130 | 57 | 8 x 12 | 3,6 | A |
| 7,5 | ED3N-1,3/17 | 1,3 | 17,0 | 155 | 86 | 130 | 130 | 57 | 8 x 12 | 3,6 | A |
| | ED3S-3,8/16 | 3,8 | 16,0 | 155 | 105 | 130 | 130 | 72 | 8 x 12 | 5,5 | A |
| 11,0 | ED3N-0,74/33,5 | 0,74 | 33,5 | 190 | 110 | 175 | 170 | 58 | 8 x 12 | 6,3 | A |
| | ED3S-2,5/22 | 2,5 | 22,0 | 190 | 110 | 163 | 170 | 58 | 8 x 12 | 6,7 | B |
| 15,0 | ED3N-0,74/33,5 | 0,74 | 33,5 | 190 | 110 | 175 | 170 | 58 | 8 x 12 | 6,3 | A |
| | ED3S-2,0/32 | 2,0 | 32,0 | 210 | 154 | 182 | 175 | 85 | 8 x 12 | 11,3 | B |
| 22,0 | ED3N-0,36/50 | 0,36 | 50,0 | 190 | 110 | 163 | 170 | 58 | 8 x 12 | 7,1 | B |
| | ED3S-1,3/48 | 1,3 | 48,0 | 240 | 163 | 210 | 190 | 120 | 11 x 15 | 22,3 | B |
| 30,0 | ED3N-0,29/78 | 0,29 | 78,0 | 190 | 130 | 160 | 170 | 78 | 8 x 12 | 13,8 | B |
| | ED3S-1,03/58 | 1,03 | 58,0 | 240 | 170 | 210 | 190 | 120 | 11 x 15 | 25,0 | B |
| 37,0 | ED3N-0,29/78 | 0,29 | 78,0 | 190 | 130 | 160 | 170 | 78 | 8 x 12 | 13,8 | B |
| | ED3S-0,8/72 | 0,8 | 72,0 | 240 | 185 | 210 | 190 | 129 | 11 x 15 | 24,4 | B |
| 45,0 | ED3N-0,19/115 | 0,19 | 115,0 | 240 | 190 | 210 | 190 | 129 | 11 x 15 | 22,5 | B |
| | ED3S-0,68/87 | 0,68 | 87,0 | 300 | 182 | 266 | 240 | 120 | 11 x 15 | 29,4 | B |
| 55,0 | ED3N-0,19/115 | 0,19 | 115,0 | 240 | 190 | 210 | 190 | 129 | 11 x 15 | 22,5 | B |
| | ED3S-0,53/101 | 0,53 | 101,0 | 300 | 210 | 266 | 240 | 133 | 11 x 15 | 39,5 | B |
| 75,0 | ED3N-0,11/185 | 0,11 | 185,0 | 240 | 180 | 208 | 190 | 120 | 11 x 15 | 24,0 | B |
| | ED3S-0,40/144 | 0,40 | 144,0 | 360 | 220 | 310 | 310 | 140 | 11 x 15 | 59,0 | B |
| 90,0 | ED3N-0,11/185 | 0,11 | 185,0 | 240 | 180 | 208 | 190 | 120 | 11 x 15 | 24,0 | B |
| | ED3S-0,33/173 | 0,33 | 173,0 | 360 | 220 | 310 | 310 | 140 | 11 x 15 | 59,0 | B |

Таблица подбора фильтров к инверторам HИTACHI

| Тип преобразователя частоты | | Тип фильтра |
|-----------------------------|----------------|------------------|
| L200-002 NFEF | SJ200-002 NFEF | FPF-8122-07 |
| L200-004 NFEF | SJ200-004 NFEF | |
| L200-005 NFEF | SJ200-005 NFEF | |
| L200-007 NFEF | SJ200-007 NFEF | FPF-8122-12 |
| L200-011 NFEF | SJ200-011 NFEF | |
| L200-015 NFEF | L200-015 NFEF | FPF-8122-24 |
| L200-022 NFEF | L200-022 NFEF | |
| L200-004 HFEF | SJ200-004 HFEF | FPF-8123-07 |
| L200-007 HFEF | SJ200-007 HFEF | |
| L200-015 HFEF | SJ200-015 HFEF | |
| L200-022 HFEF | SJ200-022 HFEF | |
| L200-030 HFEF | SJ200-030 HFEF | FPF-8123-11 |
| L200-040 HFEF | SJ200-040 HFEF | |
| L200-055 HFEF | SJ200-055 HFEF | FPF-8123-20 |
| L200-075 HFEF | SJ200-075 HFEF | |
| SJ300-007 HFE | L300-015 HFE | FPFB-266-G-3-013 |
| SJ300-015 HFE | L300-022 HFE | |
| SJ300-022 HFE | L300-040 HFE | |
| SJ300-040 HFE | L300-055 HFE | |
| SJ300-055 HFE | L300-075 HFE | |
| SJ300-075 HFE | L300P-110 HFE | FPFB-266-G-3-032 |
| SJ300-110 HFE | L300P-150 HFE | |
| SJ300-150 HFE | L300P-185 HFE | FPFB-266-G-3-064 |
| SJ300-185 HFE | L300P-220 HFE | |
| SJ300-220 HFE | L300P-300 HFE | |
| SJ300-300 HFE | L300P-370 HFE | BTFB-266-G-3-080 |
| SJ300-370 HFE | L300P-450 HFE | BTFB-266-G-3-115 |
| SJ300-450 HFE | L300P-550 HFE | |
| SJ300-550 HFE | | BTFB-266-G-3-125 |
| | L300P-750 HFE | BTFB-266-G-3-150 |
| SJ300-750 HFE | L300P-900 HFE | BTFB-266-G-3-220 |
| SJ300-900 HFE | L300P-1100 HFE | |
| SJ300-1100 HFE | L300P-1320 HFE | BTFB-266-G-3-260 |
| SJ300-1320 HFE | | |
| J300-1600HFEPE4 | | BFJ300-HB300 |
| J300-2200HFEPE4 | | BFJ300-HB380 |
| J300-2600HFEPE4 | | BFJ300-HB480 |

Таблица выбора тормозных устройств и тормозных резисторов для инверторов HITACHI

| Мощность | Коэф.торможения 10% в течении цикла | | Коэф.торможения 25% в течении цикла | | Коэф.торможения 50% в течении цикла | | Коэф.торможения 100% в течении цикла | |
|----------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| | Устройство торможения | Тормозной резистор | Устройство торможения | Тормозной резистор | Устройство торможения | Тормозной резистор | Устройство торможения | Тормозной резистор |
| 5,5 кВт | BC2.1-33/11 16 Ом | BRR 800 800W;IP20 MRI 600 600W;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BRR 1K3 1,3kW;IP20 MRI 1300 1,3kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 2K2 2,2kW;IP20 MRI 2200 2,2kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 8K0/1 8kW;IP20 MRI 6000 6kW;IP20 |
| 7,5 кВт | BC2.1-33/11 16 Ом | BRR 800 800W;IP20 MRI 600 600W;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BRR 1K3 1,3kW;IP20 MRI 1300 1,3kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 2K2 2,2kW;IP20 MRI 2200 2,2kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 8K0/1 8kW;IP20 MRI 6000 6kW;IP20 |
| 11 кВт | BC2.1-33/11 16 Ом | BRR 1K3 1,3kW;IP20 MRI 1300 1,3kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 4K0/1 4kW;IP20 MRI 3000 3kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 8K0/1 8kW;IP20 MRI 6000 6kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 12K0/1 12kW;IP20 MRI 12000 12kW;IP20 |
| 15 кВт | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 2K2 2,2kW;IP20 MRI 2200 2,2kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 4K0/1 4kW;IP20 MRI 4000 4kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 8K0/1 8kW;IP20 MRI 6000 6kW;IP20 | BC2.1-51/13 11 Ом | BDR 16K1 16kW;IP20 MRI 15000 15kW;IP20 |
| 22 кВт | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 2K2 2,2kW;IP20 MRI 2200 2,2kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 8K0/1 8kW;IP20 MRI 6000 6kW;IP20 | BC2.1-51/13 11 Ом | BDR 12K0/1 12kW;IP20 MRI 12000 12kW;IP20 | BC3.1-67/26 9 Ом | BDR 24K1 24kW;IP20 |
| 30 кВт | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 4K0/1 4kW;IP20 MRI 3000 3kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 8K0/1 8kW;IP20 MRI 8000 8kW;IP20 | BC3.1-67/26 9 Ом | BDR 16K1 16kW;IP20 MRI 15000 15kW;IP20 | BC3.1-67/45 9 Ом | BDR 32K1 32kW;IP20 |
| 37 кВт | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 4K0/1 4kW;IP20 MRI 4000 4kW;IP20 | BC2.1-33/11 16 Ом | BDR 12K0/1 12kW;IP20 MRI 10000 10kW;IP20 | BC3.1-67/26 9 Ом | BDR 20K1 20kW;IP20 | BC3.1-67/45 9 Ом | По запросу |
| 45 кВт | BC2.1-51/13 11 Ом | BDR 8K0/1 8kW;IP20 MRI 5000 5kW;IP20 | BC2.1-51/13 11 Ом | BDR 12K0/1 12kW;IP20 MRI 10000 10kW;IP20 | BC3.1-67/26 9 Ом | BDR 24K1 24kW;IP20 | BC3.1-67/45 9 Ом | По запросу |
| 55 кВт | BC2.1-51/13 11 Ом | BDR 8K0/1 8kW;IP20 MRI 6000 6kW;IP20 | BC2.1-51/13 11 Ом | BDR 16K1 16kW;IP20 MRI 15000 15kW;IP20 | BC3.1-67/45 9 Ом | BDR 32K1 32kW;IP20 | BC3.1-97/52 5 Ом | По запросу |
| 75 кВт | BC3.1-67/26 9 Ом | BDR 8K0/1 8kW;IP20 MRI 8000 8kW;IP20 | BC3.1-67/26 9 Ом | BDR 24K1 24kW;IP20 | BC3.1-67/45 9 Ом | По запросу | По запросу | По запросу |
| 90 кВт | BC3.1-97/52 5 Ом | BDR 12K0/1 12kW;IP20 MRI 10000 10kW;IP20 | BC3.1-97/52 5 Ом | BDR 24K1 24kW;IP20 | BC3.1-97/52 5 Ом | По запросу | По запросу | По запросу |
| 110 кВт | BC3.1-135/56 4 Ом | BDR 12K0/1 12kW;IP20 MRI 12000 12kW;IP20 | BC3.1-135/56 4 Ом | BDR 32K1 32kW;IP20 | По запросу | По запросу | По запросу | По запросу |

Примечание №1: L100 и L200 не имеют встроенного устройства торможения (тормозного транзистора)

Примечание №2: L300P имеет встроенный тормозной транзистор до мощности 15кВт

Примечание №3: SJ300 имеет встроенный тормозной транзистор до мощности 11 кВт

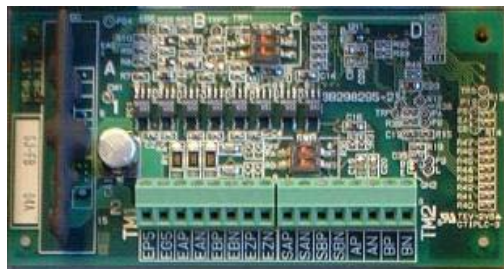
Примечание №4: SJ200 имеет встроенный тормозной транзистор до мощности 7,5 кВт

Платы расширения к инверторам HITACHI серий L300P, SJ300

1. Плата энкодера SJ-FB (только для SJ300).

Эта плата устанавливается в модуль расширения инвертора.

Плата принимает двухканальный пошаговый сигнал энкодера. Обратная связь по позиции вала улучшает работу алгоритма управления моментом, а также усовершенствует управление на малых скоростях. Плата энкодера может также сгенерировать линейное ускорение / замедление кривую сигналов для управления скоростью. Более детальную информацию смотрите в инструкции по эксплуатации к плате.



2. Плата увеличения цифровых входов SJ-DG (для L300P, SJ300).

Эта плата устанавливается в модуль расширения инвертора. Плата увеличивает количество цифровых входных сигналов дополнительно к интеллектуальному входному терминалу инвертора до восьми. Все подключения к входам на плате соответствуют PWB разъему. Более детальную информацию смотрите в инструкции по эксплуатации к плате.

3. Плата интерфейса DeviceNet SJ-DN (для L300P, SJ300).

Эта плата устанавливается в модуль расширения инвертора. Она подключается напрямую к сети DeviceNet. Параметры инвертора P044 и P049 предназначены для конфигурирования данной платы. Более детальную информацию смотрите в инструкции по эксплуатации к плате.