

Электроприводы для Самых Высоких Требований

Надежность, точность, долговечность.



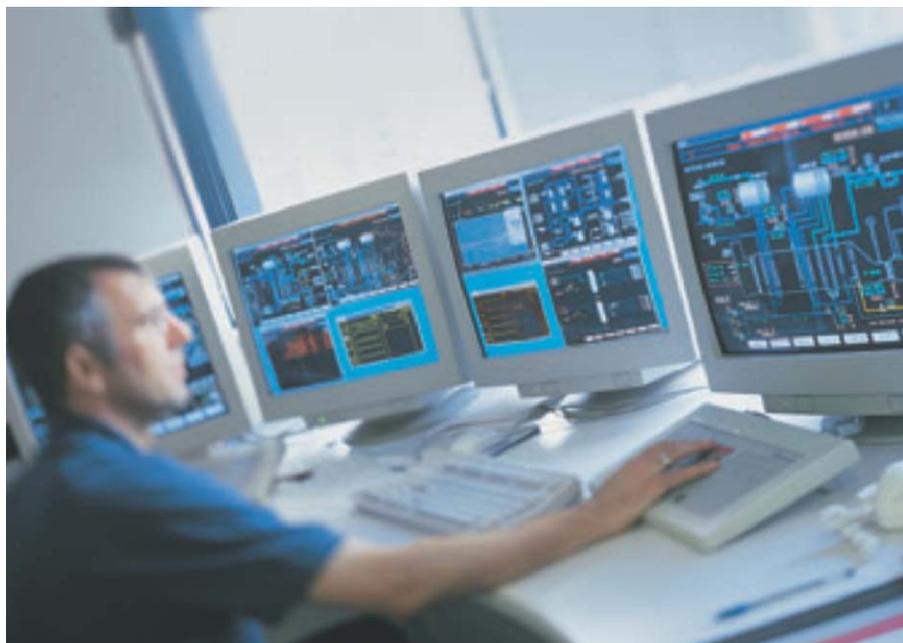
ROBICON Perfect Harmony

Ответы для промышленности

SIEMENS

ROBICON Perfect Harmony

Идеальное соотношение функциональности и цены



По официальным данным, промышленные двигатели потребляют свыше миллиарда киловатт-часов энергии ежегодно, что составляет половину от мирового расхода энергии. По мнению экспертов, повысить экономичность двигателей можно за счёт системных улучшений, таких как оптимизация мощности и согласование нагрузки, более эффективное управление механизмами, и использование приводов с регулируемой скоростью вращения. Это означает, что использование правильного привода может помочь вам сократить эксплуатационные расходы, обеспечивая более точный и эффективный контроль над моторами, вентиляторами, насосами и другими устройствами.

Если моторы, вентиляторы или насосы являются частью вашего производственного процесса и у Вас еще не установлен регулируемый привод, вы каждый месяц выбрасываете тысячи рублей на ветер.

Приводы Siemens являются мировым лидером продаж среди преобразователей высокого напряжения благодаря ряду впечатляющих преимуществ:

- Низкие эксплуатационные расходы
- Точное управление процессом
- Низкая стоимость технического обслуживания
- Повышенная производительность
- Высокая надежность
- Интуитивно понятный интерфейс

Использование ROBICON Perfect Harmony дает преимущество там, где требуется высокий уровень надежности, точности и долговечности. Использование многоцелевого привода ROBICON Perfect Harmony в любых отраслях: выработка энергии, добыча нефти и газа, очистка воды, морского назначения, производство бумаги, и т.д. может помочь вам повысить продуктивность, экономить энергию и снизить текущие расходы.



Сименс может изготовить привод ROBICON Perfect Harmony, отвечающий именно Вашим технологическим потребностям. Мы - единственная компания, предлагающая приводы от 225 до 120,000 кВт. С установленной базой превышающей 2.2 миллиона кВт по всему миру, ROBICON Perfect Harmony - это проверенная рабочая лошадка, которая блестяще может выполнить работу для Вас.

Прекрасное будущее, построенное на крепкой основе

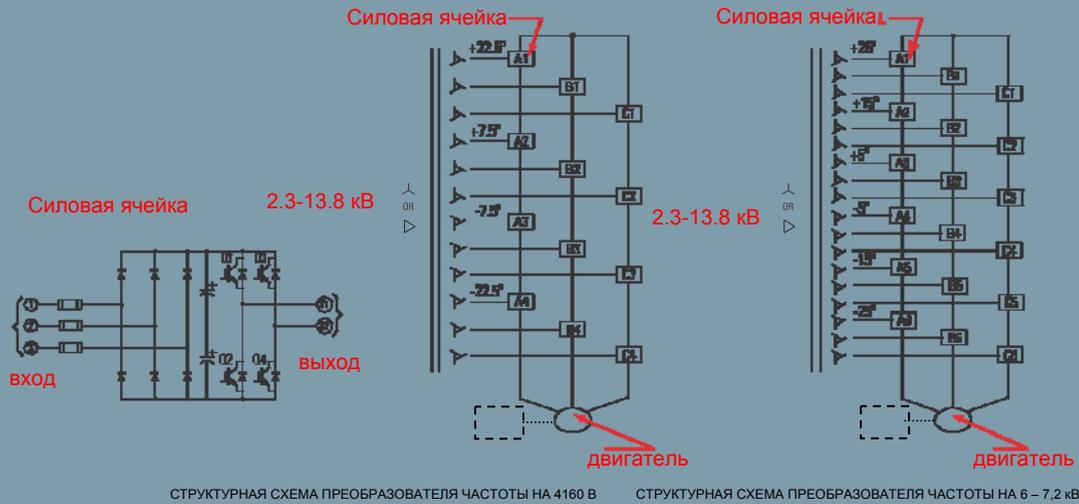
Начиная с момента представления продукта в 1994 году, Perfect Harmony произвел революцию в области преобразования энергии и до сих пор является стандартом в части надежности и инновационности технических решений. Технология мощных силовых ключей постоянно совершенствуется и позволяет Сименс улучшать каждое новое поколение ROBICON Perfect Harmony в трех ключевых областях: повышенная надежность и готовность, повышенный КПД, меньшая площадь установки.

Мы находимся в постоянном контакте с нашими заказчиками, систематически обновляя модельный ряд продукции, однако не хотим при этом заново «изобретать велосипед» в отличие от других производителей.

Мы стараемся сберечь наиболее удачные схемные решения и технические наработки, сохранив при этом традиции и преемственность, что дает возможность нашим заказчикам без проблем осуществлять модернизацию приводов, находящихся в эксплуатации, в соответствии с требованиями нового уровня развития технологий. Благодаря этому значительно сокращаются затраты на модернизацию, ремонт и обслуживание оборудования, повышается его надежность и степень готовности системы в целом на протяжении всего срока эксплуатации.

ROBICON Perfect Harmony – это продукт, объединяющий в себе огромный опыт наших внедрений с не имеющими себе равных инвестициями Сименс в разработку новых продуктов. Как одна из самых больших компаний в мире, Сименс обеспечивает уверенность и финансовую стабильность в использовании передовых технологий. Мы предлагаем вам накопленный опыт мировых инноваций.

Максимальная Универсальность, Эффективность и Надежность



Особенности конструкции

Запатентованная унифицированная конструкция преобразователя частоты Perfect Harmony обеспечивает высокую степень надежности, производительности и универсальности, сочетание которых уникально для частотно-регулируемых приводов. Привод Perfect Harmony выдерживает сбой, с которыми не справляются обычные преобразователи.

Традиционный комплектный высоковольтный привод, как правило, состоит из пяти отдельных компонентов: фильтра гармоник, устройства компенсации реактивной мощности, согласующего трансформатора, преобразователя (силовой части с системой управления) и выходного

фильтра. Схемное решение привода Perfect Harmony позволило сократить количество этих компонентов до двух — согласующего трансформатора и преобразователя.

Объединение отдельных компонентов в единую систему значительно облегчает и ускоряет монтаж и ввод в эксплуатацию, а также снижает затраты на них в целом. Сокращение потерь и времени простоя позволяет более гибко управлять технологическим процессом.

Отличительной особенностью высоковольтного преобразователя частоты Perfect Harmony являются: оригинальное схемное решение с низковольтными силовыми ячейками, соединенными последовательно, что позволяет получить на выходе преобразователя суммарное высокое напряжение. Это дает целый ряд преимуществ, а именно — высокое качество электроэнергии, простоту и удобство в обслуживании. Кроме того, это решение позволяет достичь повышенной надежности благодаря функции шунтирования вышедшей из строя ячейки.



Применение преобразователя частоты Perfect Harmony позволяет добиться значения коэффициента мощности ($\cos \phi$) более 0,95 при нормальных эксплуатационных скоростях без применения дополнительных устройств компенсации реактивной мощности. При этом КПД для преобразователя частоты составит более 98%, а общий КПД для всей системы в целом (включая трансформатор) – от 97% до 96,5%

Нагрузка (%)	КПД преобразователя частоты (%)	Общий КПД (%)	$\cos \phi$
25	97.5 – 93.4	97.0 – 96.5	0.96
50	98.0 – 95.0	97.2 – 96.8	0.96
75	98.5 – 97.5	97.2 – 96.8	0.96
100	98.6 – 98.0	97.0 – 96.5	0.95

Универсальность

Проверенная временем технология, находит применение практически во всех отраслях промышленности, где используются двигатели, вентиляторы или насосы. Преобразователь частоты Perfect Harmony рассчитан на широчайший диапазон питающего напряжения и может обеспечивать напряжение на выходе до 13800 В. Такие характеристики позволяют выделить преобразователь РН в отдельный премиум-класс. А учитывая срок службы 25 и более лет, Robicon позволяет решить все проблемы раз и навсегда.

И даже когда речь заходит о реконструкции и модернизации уже существующих приводов, Perfect Harmony пользуется репутацией самого универсального высоковольтного преобразователя частоты.

ROBICON Perfect Harmony совместим с существующими двигателями независимо от возраста, производителя, напряжения или частоты и, кроме того, подходит для управления синхронными двигателями.

Вы можете быть уверены в том, что ROBICON Perfect Harmony совместим с вашей системой распределения, его характеристики соответствуют самым жестким требованиям по гармоническим искажениям тока IEEE 519 1992, причём преобразователь соответствует этим рекомендациям без фильтров или ФКУ. Конструкция Perfect Harmony включает технологию сдвига нулевой точки для исключения искажений данного типа.

Эффективность

Интегрированный преобразователь ROBICON Perfect Harmony повышает эффективность в ряде критических случаев. Системе редко требуется все 100 процентов энергии, задача привода как раз передать только необходимую мощность. В таком случае привод может отрабатывать нужный точный уровень мощности, например, когда требуется её увеличение или уменьшение.

Один из наиболее нежелательных моментов возникает при запуске двигателя. При прямом включении двигатель обычно нагружается до 100 процентов. Режим плавного пуска от ROBICON Perfect Harmony снижает нагрузки, уменьшая срок службы оборудования – постепенное увеличение мощности до заданного значения с полным номинальным моментом достигается ускорением от нулевой скорости, но без ударных токов в двигателе. Кроме того, полностью интегрированная конструкция помогает обеспечить быстрый и надежный запуск, одновременно позволяя использовать дополнительные функции отказоустойчивости. Предварительный монтаж также снижает стоимость работ по установке. Все это в совокупности позволяет вам реализовать компактную, более эффективную и надежную систему.

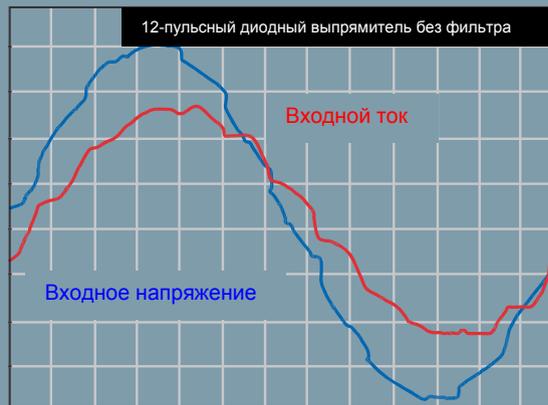
Чистая потребляемая мощность

Сравнение обычного 12-пульсного ШИМ-инвертора и привода серии Perfect Harmony

(1000 кВА, Uk сети 5.75%)

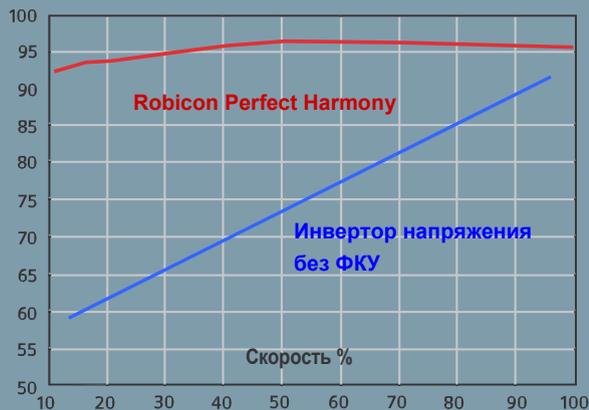


Входные кривые привода Perfect Harmony
менее 3% общего искажения напряжения
менее 5% общего искажения тока
соответствует стандартам IEEE 519-1992 на входе развязывающего трансформатора



Входные кривые привода с 12-пульсным выпрямителем
5,9% общего искажения напряжения
8,8% общего искажения тока

Коэффициент мощности, $\cos \phi$



Данные учитывают изменение $\cos \phi$ под нагрузкой

Номинальный КПД системы Robicon PERFECT HARMONY в сравнении с обычным инвертором тока



Учтены: КПД согласующего трансформатора, фильтра гармоник, коррекцию по $\cos \phi$ и самого ПЧ

Преобразователь частоты Perfect Harmony соответствует самым строгим требованиям к гармоническим искажениям напряжения и тока:

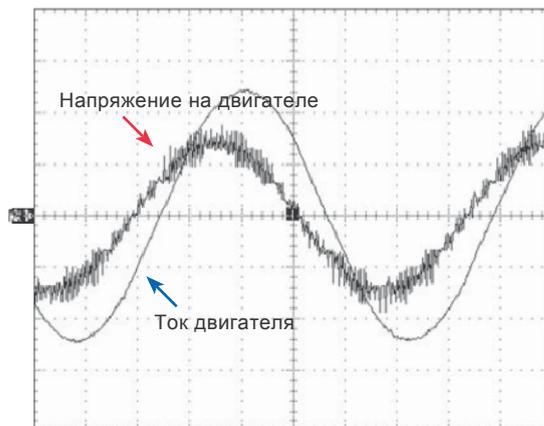
- защита от гармонических помех другого оборудования, работающего от силовой сети (компьютеры, автоматика, средства связи, системы освещения);
- отсутствие необходимости использования дорогостоящего дополнительного оборудования (фильтров гармоник, ФКУ) и решения связанных с ним резонансных проблем.

Качество выходной энергии

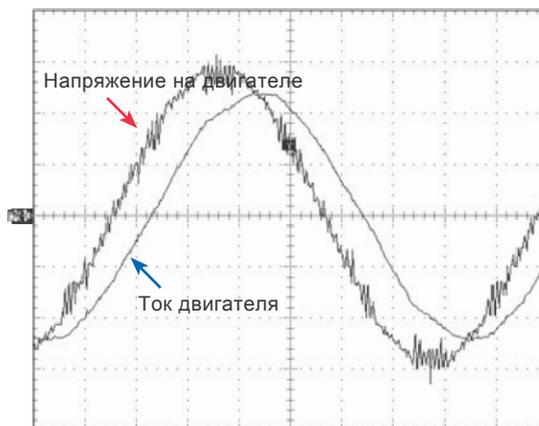


- Встроенный трансформатор
 - Нет синфазных токов на двигателе
 - изолирующий трансформатор в составе преобразователя
 - Двигатель не требует специальной изоляции
- Привод совместим как с новыми, так и с существующими асинхронными и синхронными двигателями с сервис-фактором 1.0 и выше
- Даже на низкой скорости отсутствуют пульсации вращающего момента – не требуется упругая муфта
- Нормальный тепловой режим под нагрузкой: дополнительный нагрев двигателя отсутствует
- Универсальная и гибкая установка – фильтры не требуются до длины выходного кабеля 2000 м; изолирующий трансформатор встроен в привод
- Возможно использование двигателей со стандартной изоляцией

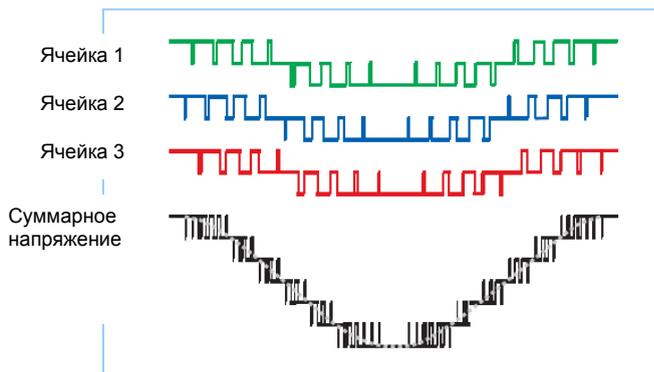
Perfect Harmony
выходные кривые при 100% скорости



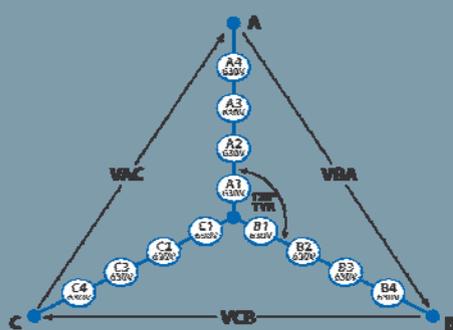
Perfect Harmony
выходные кривые при 50% скорости



Многоуровневая широтно-импульсная модуляция
Форма выходного напряжения

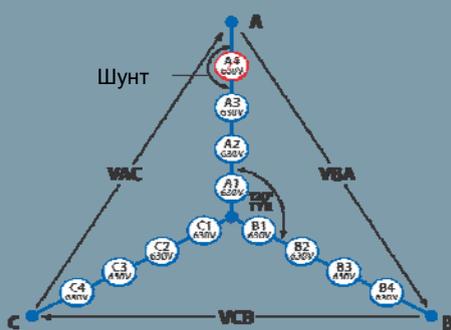


Максимальная Готовность



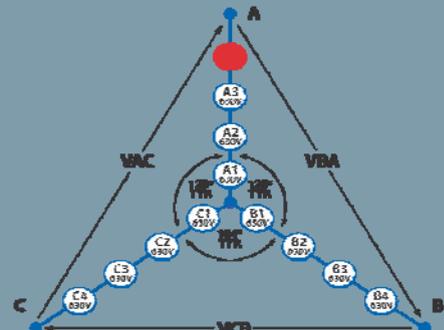
Эквивалентная цепь с 4 ячейками привода Perfect Harmony 3-го поколения при нормальной работе всех рабочих ячеек

- 4160 Вольт тип (линейное)



Эквивалентная цепь с 4 ячейками привода Perfect Harmony 3-го поколения с неисправной ячейкой A4

- Перекос напряжения после выхода из строя ячейки A4 (не допустимо)



Эквивалентная цепь с 4 ячейками 3-го поколения привода Perfect Harmony с неисправной ячейкой A4

- Сдвиг нулевой точки: баланс восстановлен после выхода из строя A4 путем выравнивания углов. Макс. напряжение = $87.5\% \times 4440V = 3850V$

Надежность

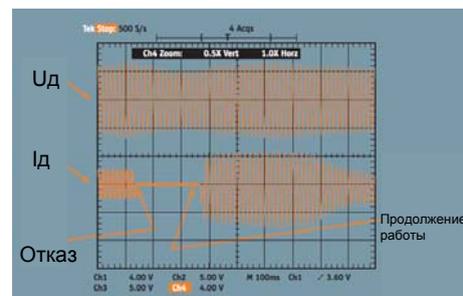
Надёжность и степень готовности преобразователя является важным аспектом при правильном выборе компонентов и конструкции. Сочетание проверенных элементов, технологии шунтирования ячеек, иерархической системы контроля и уведомлений о неисправностях гарантирует вам практически безотказный привод.

IGBT

Транзисторы IGBT составляют основу преобразователя Robicon Perfect Harmony. Надо отметить, что технология IGBT проверена в сфере промышленного регулирования мощности и существует более десяти лет. Стабильность и доступность транзисторов IGBT дает вам надежность, долгосрочность и высокий уровень уверенности. Но и это только начало наших перспективных разработок.

Шунтирование силовых ячеек

Конструкция Perfect Harmony позволяет выдерживать неисправности, которые привели бы к отключению любого обычного преобразователя. Мы имеем оригинальное запатентованное схемное решение, которое увеличивает период безотказной работы: Привод Perfect Harmony обеспечивает автоматическое шунтирование поврежденной силовой ячейки за 450 микросекунд (менее чем за пол секунды), без остановки привода и технологического процесса.





Устойчивость преобразователя частоты к провалам напряжения при полной нагрузке и номинальном напряжении

Perfect Harmony обеспечивает бесперебойную работу оборудования даже в случае длительного 30-процентного провала напряжения.



ProTOPS

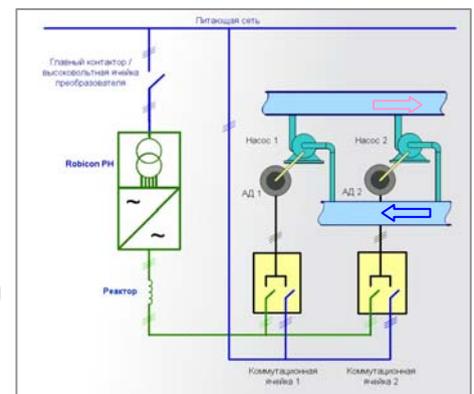
Следует отметить особенность, обеспечивающую высокую степень надежности Perfect Harmony. Это система управления защитой (ProToPS™ – Process Tolerant Protection Strategy) – уникальный в своем роде алгоритм распознавания неисправностей и управления защитными функциями. Вместо простого отключения, ProToPS™ обеспечивает иерархическую систему аварийных предупреждений в случае сбоя. Эта стратегия управления позволяет оперативно оценить ситуацию для принятия мер по предотвращению аварийного отключения. Возможности ProToPS™ важны для особо ответственных случаев применения, как, например, для электростанций (в т.ч. атомных), нефтеперерабатывающих заводов, систем водоснабжения и канализации, технологических установок с высокими требованиями к обеспечению бесперебойности рабочего процесса.

Синхронный переход

Преобразователи Perfect Harmony поддерживают каскадный запуск моторов, при котором двигатели поочередно пускаются в режиме плавного пуска и передаются на сеть. Последний запущенный мотор может быть оставлен в регулируемом режиме для обеспечения точного расхода.

Данная функция обеспечивает следующие преимущества:

- Минимальный механический износ - плавный пуск и возможность эффективного использования насосов;
- Нет пусковых токов;
- Мощность установки регулируется от 0 до максимальной для любого количества электродвигателей;
- Требуется установка всего одной доп. ВВ ячейки на мотор и 1-2 ПЧ на группу насосов
- Можно использовать моторы разных типов
- Энергосбережение



Простой монтаж и ввод в эксплуатацию

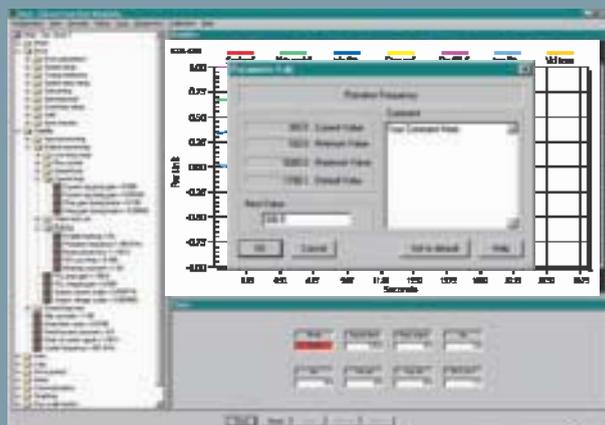
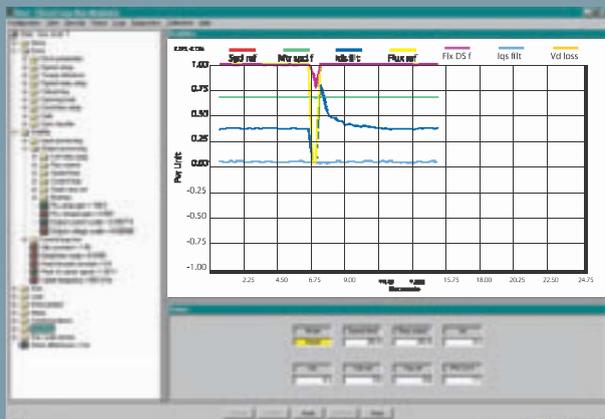


Система контроля качества

Вы можете быть уверены, что привод Perfect Harmony не потребует дополнительной настройки после установки, поскольку каждый преобразователь частоты подвергается тщательным испытаниям при полной нагрузке. Система контроля предусматривает индивидуальный выходной контроль каждого элемента привода, включая силовой преобразователь и трансформатор. Кроме того, в программу заводских испытаний входит тестирование последовательности операций и системы защиты. Наши заказчики могут быть уверены в том, что ни один привод не покинет стен предприятия изготовителя, не пройдя самой тщательной проверки качества.

Простой ввод в эксплуатацию и интуитивно понятное управление

- Графическая панель оператора с простым и понятным управлением.
- Возможность установки сенсорной панели оператора по запросу клиента.
- Функция автонастройки сокращает время запуска и обеспечивает надежную эксплуатацию.
- Управление приводом от ПК посредством интерфейса RS 485 или стандартных Ethernet портов значительно упрощает процессы автоматизации производства.
- Другие поддерживаемые протоколы: PROFIBUS DP™, Modbus Plus™, DeviceNet Profile 12™, Control Net™ и другие.



Инструмент управления приводом

- Графическая оболочка на основе Windows облегчает настройку и управление преобразователем.
- Структура меню имитирует структуру панели оператора, что упрощает понимание.

В зависимости от условий эксплуатации, преобразователь частоты Perfect Harmony может дополнительно комплектоваться системой принудительного воздушного или автономного водяного охлаждения по замкнутому контуру. В стандартную комплектацию преобразователей с водяным охлаждением входят резервные насосы. Для приводов с воздушным охлаждением возможна установка резервных вентиляторов

Оригинальная конструкция с ячейками позволяет легко снимать/устанавливать ячейки Perfect Harmony, значительно упрощая обслуживание. К приводам на большие мощности (с более крупными ячейками) может быть предложен гидравлический подъёмник для замены ячеек.



Защита Ваших Инвестиций



При первом знакомстве с Сименс вы заметите разницу. У наших специалистов богатый опыт поставки тысяч систем и мы окажем вам помощь в выборе нужного привода для вашего рабочего процесса. На всех этапах, при выборе спецификации, производстве, поставке, монтаже и наладке, мы полностью нацелены на обеспечение Ваших требований.



У Вас многое поставлено на карту, но и у нас, как у ведущей компании в сфере автоматизации, тоже. Именно поэтому помощь в лице нашей службы сервиса придёт незамедлительно по первому звонку. Наши представители готовы 24 часа в день, семь дней в неделю, оказывать Вам непосредственную техническую поддержку при любых затруднениях, связанных с нашим оборудованием.

Наши службы включают:

- Круглосуточный сервис 24/7/365
- Профилактика
- Обучение
- Поставка запасных частей
- Ремонт и замена
- Обновления
- Специальные сервисы (гармонический анализ качества электроэнергии, экспертиза электрических систем, удаленная диагностика и т.д.)

Наши принципы

Siemens гордится своей репутацией «долгосрочного» сервисного партнёра, включая продукты ROBICON Perfect Harmony. Мы нацелены на полную поддержку на протяжении всего жизненного цикла. Мы никогда не отказываемся от ответственности за обслуживание наших продуктов, независимо от давности продукта. Программа Модернизации Siemens дает Вам возможность обновить Ваши приводы ROBICON Perfect Harmony новыми технологиями, как только они станут доступны.

Сервис на месте.

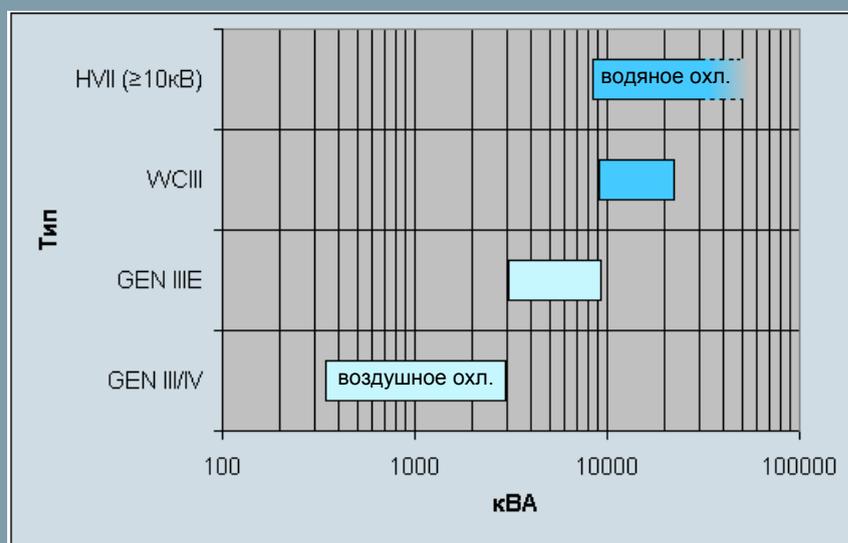
В течение многих лет мы оказываем сервис для всех наших клиентов, и у нас есть обширная «сеть» специализированного сервисного персонала. Каждый из наших специалистов имеет требуемую подготовку.

Получить техническую поддержку сервисных специалистов можно по телефону +7 495 737 1 737

Технические характеристики

Общие		Тип охлаждения	
Силовые элементы	IGBT-транзисторы, диоды	Воздушное охлаждение	Принудительное воздушное охлаждение
Тип сетевого выпрямителя	от 18- до 36-пульсный диодный выпрямитель	Допустимая температура окружающей среды	
Тип инвертора	Многоуровневый инвертор (ШИМ) на силовых IGBT -транзисторах	– Рабочая	+5°C...+40°C: нагрузка 100% +40°C... 50°C: снижение ном. тока
Тип управления	Полностью цифровое векторное бездатчиковое управление.	– Хранения	–5°C... +55°C
Режим работы привода	2х квадрантный (два направления вращения), 4-квадранта опция	– Транспортирования	–25°C... +70°C
Гальваническая развязка (СУ и силовой части)	Оптоволоконное соединение	Водяное охлаждение	Деионизированная вода, со встроенным теплообменником вода/вода или внешним теплообменником вода/вода
Относительная влажность	Относительная влажность воздуха < 95%, без конденсации	Допустимая температура окружающей среды	
Уровень шума	ок. 78 дБ (А)	– Рабочая	+5°C... +40°C
КПД (стандартное исполнение)	96% в ном. рабочей точке (вкл. трансформатор)	– Хранения	–5°C... +55°C (без деионизированной воды)
Соответствие нормам	IEEE, ANSI, ГОСТ Р, UL, CE	– Транспортировка	–25°C... +70°C (без деионизированной воды)
Лакокрасочное покрытие	ANSI 61 или RAL7035 серый (ст.)	Допустимая температура охлаждающей жидкости (не подг. вода)	
Степень защиты	в соотв. с DIN VDE 0470, МЭК 60529, EN 60529, ГОСТ 14254	– На входе	+5°C... 35°C
– Стандартная	IP31 = NEMA1 (возд. охлаждение) IP52 = NEMA12 (вод. охлаждение)	Сетевое питание	
– Опционально	IP42 (возд. охлаждение)	Стандарт	2.3... 13.8 кВ
		Опционально	Менее 2.3 кВ и более 13.8 кВ
		Напряжение цепей управления	1 ф., 120 В перем. тока или встроенный вспомогательный источник
		Охлаждение	3 ф., 380 В перем. тока

Диапазоны мощностей преобразователей Perfect Harmony



Информация для выбора и заказа преобразователей Perfect Harmony GEN IV

В данном перечне приведены данные на преобразователи со следующими ограничениями:

- Напряжение вх./вых. до 6.6 кВ, данные по мощности приведены для 6.0 кВ
- Напряжение питания вспомогательных цепей и системы управления 380В 3 фазы 50 Гц (460В, 60Гц по запросу)
- Преобразователь поставляется с 15 ячейками (18 ячеек, для обеспечения повышенной отказоустойчивости - по запросу)
- Трансформатор поставляется с медными обмотками, без экранов ЭМС

Мощность двигателя, [кВт] *	Типовая мощность [кВА]	Ток двигателя макс, [А]	Ток ячейки, [А]	Мощность трансформатора, [кВА]	Заказной номер	Вес**, кг
250	360	34	40	400	6SR4102-2FA34-0BF0	3200
315	415	40	40	500	6SR4102-2FA35-0BF0	3270
400	540	52	70	600	6SR4102-2FB36-0BF0	3415
500	630	61	70	700	6SR4102-2FB37-0BF0	3550
630	810	78	100	900	6SR4102-2FC38-7BF0	3930
800	1035	100	100	1250	6SR4102-2FC41-2BF0	4430
1000	1350	130	140	1500	6SR4102-2FD41-5BF0	4700
1250	1760	170	200	2000	6SR4102-2FE42-0BF0	6210
1600	2075	200	200	2500	6SR4102-2FE42-5BF0	6750
2000	2640	253	260	3000	6SR4102-2FF43-0BF0	7300

* Мощность двигателя рассчитана в предположении, что $\cos \geq 0.88$, КПД > 0.96
 ** Вес указан примерный, без упаковки и без учёта опций

Максимальная частота на выходе – 330 Hz (со снижением номинальных параметров).
 Диапазон управления скоростью – до 1:1000 (с энкодером).

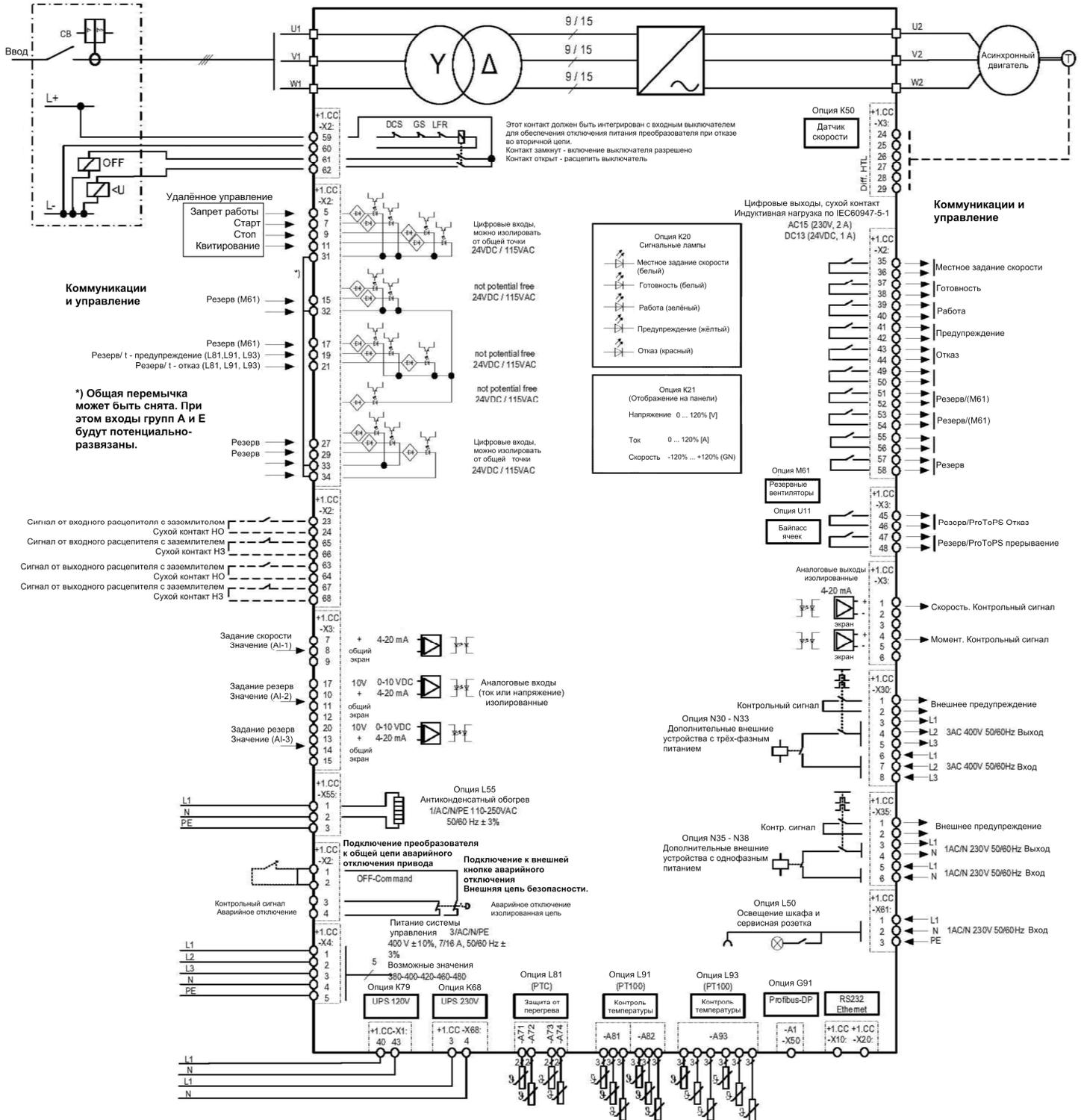
Опции

Код опции	Интерфейсы
G91	Интерфейс Profibus DP
G21	Интерфейс Modbus Plus
G22	Интерфейс Modbus (по умолчанию)
Панель управления	
K31	Переключатель "местное/удалённое управление/откл." на двери*
K32	Переключатель "ручное/автоматическое управление/откл." на двери*
K33	Переключатель "местное/удалённое управление/откл." на двери с ключом*
K34	Переключатель "ручное/автоматическое управление/откл." на двери с ключом*
K29	Отдельные кнопки старт/стоп, квитирование, пр. на дверь
Подключение датчиков	
L81	2x2 РТС контроль для предупреждения и отключения
L91	Вход для 6х РТ100 датчиков
L93	Вход для 6х РТ100 датчиков, с дополнительными аналоговыми выходами
K50	Подключение энкодера
Повышение надёжности	
M61	Резервированные вентиляторы
U11	Опция автоматического шунтирования ячеек
U02	Сертификат ЕС (включает электромагнитные замки дверей и ЭМС фильтр, обязательная опция)
U10	Система ProToPS (включает опции U11 и M61)
K68	Клеммы для подключения блока бесперебойного питания 230В для системы управления
Документация	
T85	Шильдик на русском языке
D56	Документация на русском языке
D02	Чертежи в формате *.dxf
D15	Один комплект документации в бумажном виде (можно указывать несколько раз)
Конструктивное исполнение	
M42	Степень защиты корпуса IP42
Y09	Покраска в нестандартный цвет (Стандартный цвет RAL7035 светло-серый)
Y41	Механические замки дверей
L55	Антиконденсатный обогрев
Синхронный переход	
L08	Выходной дроссель
L29	Опция синхронного перехода (ПО)
Прочее	
F03	Визуальная приёмка (на заводе в Санкт-Петербурге)
Packing	Морская упаковка
Spares	Комплект ЗИП

* - Опции не могут быть установлены одновременно

Типовая схема подключения преобразователя Robicon Perfect Harmony GEN IV (другие типы по запросу)

Это рекомендованная схема подключения входного выключателя. Если возможно, используйте низковольтное подключение к управляющим цепям выключателя.



Коммуникации и управление

***) Общая перемычка может быть снята. При этом входы групп А и Е будут потенциально-развязаны.**

Замечание:
Данная схема является обзорной. Для подробностей обращайтесь к схеме принципиальной.

Внимание:
Не все опции могут быть установлены совместно.

**ROBICON Perfect Harmony
Работает на Вас**

- Низкие эксплуатационные расходы
- Точное управление процессом
- Низкие затраты на обслуживание
- Повышенная эффективность производства
- Сверхнадежный
- Интуитивно понятный интерфейс оператора



ООО Сименс
Сектор Индустрии
Технологии приводов
Мощные электроприводы
Россия, Москва, 115093
ул. Дубининская 96

Может быть изменён без уведомления
Order No. E20001-A10-P590-X1-5600

© Siemens AG, ООО Сименс 2008

www.automation-drives.ru/ld/products/hv_drives/harmony/

Информация, приведённая в этой брошюре, содержит общее описание характеристик, которые не всегда могут быть применимы или могут быть изменены в рамках дальнейшего совершенствования продукта. Гарантия предоставления определённых параметров должна быть указана в договоре поставки.

Все обозначения продуктов могут быть торговой маркой или зарегистрированными названиями продуктов

Siemens AG или его субпоставщиков. Использование их сторонними компаниями может рассматриваться как нарушение прав собственника.