



Полный привод вашего производства Частотные преобразователи Eaton

Арас Хамдо, специалист службы технической поддержки Eaton

До недавнего времени в системах электропривода преимущественно использовались двигатели постоянного тока, простота управления которыми привлекала инженеров-специалистов различных отраслей промышленности. Однако недостатки данных устройств, а именно сложность конструкции, взрывоопасность и необходимость постоянного обслуживания, оказались досадной «ложкой дегтя в бочке меда», сильно ограничивая сферы их применения. Изобретение преобразователей частоты произвело качественный скачок в системах электропривода. Эти устройства позволили достаточно точно управлять асинхронными двигателями, отличавшимися простотой конструкции, надежностью и неприхотливостью в обслуживании, но при этом — сложностью в управлении. За счет применения преобразователей частоты упомянутые проблемы были решены.

С тех пор асинхронные двигатели, управляемые преобразователями частоты, стали уверенно вытеснять системы привода постоянного тока из всех отраслей индустрии.

Первые преобразователи частоты для управления асинхронными двигателями применяли классический метод регулирования простейших скалярных

величин, а именно частоты и амплитуды выходного напряжения. Это позволило широко внедрить их в такие сферы, как вентиляция, насосы, системы фасовки продукции, механизмы дозирования и подачи и др.

Общее развитие элементной базы и глобальные разработки в полупроводниковой и микропроцессорной технике позволили значительно усовершенствовать алгоритм работы частотных преобразователей путем внедрения бездатчикового векторного управления асинхронным двигателем (SVC). В основе этого нового метода лежит регулирование величины потока сцепления поля статора в асинхронной машине путем формирования в системе управления частотного преобразователя высокоточной математической модели управляемого двигателя.

Данное новшество разрушило все преграды, препятствовавшие широкому применению асинхронных двигателей в областях электропривода и автоматизации, и на сегодняшний день системы с асинхронными двигателями применяются, без преувеличения, во всех аспектах человеческой деятельности.

Компания Eaton прошла долгий путь, начавшийся в далеком 1911 году, чтобы век спустя представить преобразователи частоты, завоевавшие доверие крупнейших производителей на американском континенте, в Европе, а теперь и в России.

M-MAX

Преобразователь частоты M-MAX (рис. 1) является самым компактным представителем семейства преобразователей частоты компании Eaton. В столь изящную и компактную оболочку помещена современная электронная начинка, позволяющая покрыть диапазон мощностей от 0,25 до 7,5 кВт.

Благодаря наличию ЖК-дисплея и электронного потенциометра можно с высокой точностью регулировать величину задания. А в силу наличия обширного набора параметров, дискретных и аналоговых входов и выходов M-MAX легко интегрируем в системы управления. Обладая большим количеством программируемых и непрограммируемых видов защиты, преобразователь обеспечивает максимальный уровень надежности производственных установок.

M-MAX управляет двигателем с помощью современного векторного алгоритма SVC, что дает высокую точность управления как на высоких, так и на малых оборотах и поддерживает постоянство заданной величины даже при значительных колебаниях нагрузки. Наличие встроенного ПИ-регулятора позволяет расширить области применения M-MAX и использовать его в насосах, вентиляционных системах с линейными или квадратичными нагрузками, в жилых зданиях и промышленных



● Рис. 1. Преобразователь частоты M-MAX

зонах, а также в станках различного назначения.

Компактная конструкция M-MAX позволяет экономить пространство, доступное для монтажа, в машиностроении, поскольку в конструкцию уже интегрированы фильтр электромагнитной совместимости и тормозной прерыватель.

Данный преобразователь создан для работы в различных температурных условиях, при этом максимальная допустимая температура окружающей среды составляет +50 °С при непрерывной токовой нагрузке и при полной допустимой перегрузке, что также отвечает всем требованиям, принятым в машиностроении.

Высокий уровень защиты, а также безопасная эксплуатация в случае пожара являются обязательными требованиями для систем вентиляции с частотным управлением в зданиях. Частотные преобразователи серии M-MAX, оснащенные внутренними цепями защиты и опцией автоматического перезапуска (например, после кратковременной потери питания), а также автоматической синхронизацией с работающим двигателем (подхват на ходу), обеспечивают безопасную работу вентиляторов в системах кондиционирования воздуха и системах контроля задымления.

SLX9000

Устройство SLX9000 (рис. 2) производства Eaton — это преобразователь частоты общепромышленного назначения, отличающийся гибкостью настроек и дружелюбным пользовательским интерфейсом. Благодаря наличию уже в базовой комплектации съемной панели управления его легко запрограммировать и адаптировать под большое количество задач.

Функция копирования параметров позволяет значительно экономить время на настройки преобразователей на однотипных приложениях. Наличие режима работы "Pump and fan control" позволяет максимально адаптировать устройство к работе с вентиляторами и насосами. С помощью встроенного ПИД-регулятора появляется возможность повысить эффективность управления процессом.

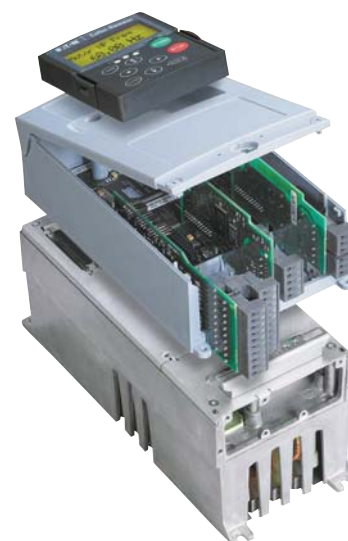
Функция "Prohibit frequencies" позволяет исключить резонансные точки рабо-



● Рис. 2. Преобразователь частоты общепромышленного назначения SLX9000

ты системы привода. Например, при работе с компрессором преобразователь защищает от попадания системы в режим помпажа, таким образом, преобразователь защищает систему от механического разрушения.

SLX9000 гибок не только в программировании и управлении, но и обладает обширными возможностями расширения благодаря наличию двух разъемов для установки опциональных модулей расширения и коммуникации. Также он поддерживает различные протоко-



● Рис. 3. Модульная конструкция многофункционального промышленного преобразователя частоты SVX9000

лы промышленной связи, что позволяет легко интегрировать его во многие системы управления и автоматизации. Исполнение IP54 повышает степень устойчивости SLX9000 к неблагоприятным внешним воздействиям и позволяет применять его в помещениях с высокой степенью загрязненности. SLX9000 широко используют в системах промышленных насосов, вентиляторов, комплексах пищевого оборудования, в текстильной промышленности,



● Рис. 4. Варианты типоразмеров корпусов преобразователей серии SVX9000

в системах намотки, подъемных механизмах, системах перемещения. Также этот преобразователь применяется для управления шлагбаумами, автоматизированными воротами и проч.

SVX9000

Надежный многофункциональный промышленный преобразователь частоты, интегрируемый во все известные системы автоматизированного управления, SVX9000 (рис. 3) обладает широким диапазоном настроек. Это позволяет защитить собственно преобразователь и электродвигатель от различных неблагоприятных факторов. Этому способствует, в частности, функция "Earth fault protection". Функция "Motor overload protection" позволяет предохранить двигатель от перегрузки и свя-

занных с ней последствий. А для более точной защиты силовой цепи инвертора предусмотрена функция предохранения транзисторов инвертора от перегрева и от превышения тока.

К преобразователям предусмотрен обширный ряд аксессуаров. В SVX9000 также присутствуют дополнительные опции и имеются 5 «гнезд» под опциональные модули, что значительно расширяет его возможности.

SVX9000 имеет исполнение IP00 для применения внутри шкафов, стандартное исполнение IP21, а также IP54, которое позволяет применять его в загрязненных и сильно запыленных местах.

Описываемый преобразователь частоты обладает дружественным интерфейсом и программами-заготовками (макросо-

работы с большинством известных промышленных систем.

SVX9000 отличается высокой перегрузочной способностью, что дает возможность поддерживать непрерывность работы даже в критических режимах.

Его часто применяют для управления компрессорами, насосами, куттерами, тестомесильными машинами. Кроме того, это устройство используется в системах кондиционирования зданий, климатических установках, на автоматизированных складах, в системах укладки и намотки проволоки, тягодутьевых механизмах, промышленных станках.

SPX9000

Высокоточный преобразователь с повышенной производительностью, «флагман» приводной техники Eaton,

Таблица 1. Частотные преобразователи компании Eaton

		M-MAX	SLX9000	SVX9000	SPX9000
Диапазон мощностей (кВт)		1×(177–264) В, 0,25–2,2 кВт; 3×(323–528) В, 0,37–7,5 кВт	3×(380–500) В, 0,75–22 кВт	3×(208–240) В, 0,55–75 кВт; 3×(380–500) В, 0,75–132 кВт; 3×(525–690) В, 2,2–160 кВт	3×(208–240) В, 0,75–75 кВт 3×(380–500) В, 0,75–1100 кВт 3×(525–690) В, 2,2–1800 кВт
Режим управления двигателем	По вольт-частотной характеристике	+	+	+	+
	Бездатчиковое векторное управление (SVC)	+	+	+	+
	Векторное управление с замкнутым контуром (CLSVC)	–	–	–	+
Диапазон регулирования частоты (Гц)		0...320	0...320	0...320	0...320
Перегрузочная способность, % Ином.	В продолжительном режиме	до 150 (60 с)	110 (60 с)	110 (60 с)	110 (60 с)
	В кратковременном режиме	до 200 (2 с)	150 (60 с)	150 (60 с)	150 (60 с)
Тип входов/выходов		Программируемые: • 6 ЦВХ • 2 АВХ (0...10 В, 4...20 мА) • 1 ЦВЫХ • 1 АВЫХ (4...20 мА) • 2 РВЫХ	Программируемые: • 1 АВХ (0...10 В) • 1 АВХ (0...20 мА) • 3 ЦВХ • 1 АВЫХ (0...10 мА) • 1 РВЫХ	Программируемые: • 2 АВХ, переключаемые (0...10 В) или (0...20 мА) • 6 ЦВХ • 1 АВЫХ (0...10 мА) • 3 ЦВЫХ	Программируемые: • 2 АВХ, переключаемые (0...10 В) или (0...20 мА) • 6 ЦВХ • 1 АВЫХ (0...10 мА) • 3 ЦВЫХ
Управление	На устройстве	+	+	+	+
	Через шину	+	+	+	+
Коммуникации	Modbus	–	+	+	+
	BACnet	–	+	+	+
	Ethernet IP	–	–	+	+
	Modbus	+	+	+	+
	Profibus DP	+	+	+	+
	LonWorks		+	+	+
	CANopen	+	+	+	+
	DeviceNet	+	+	+	+
Johnson Control N2	–	+	+	+	
Модульное исполнение		+	+	+	+
Максимальная длина моторного кабеля, м	Экранированный	30	300	300	300
	Неэкранированный	30	300	300	300
Класс защиты корпуса		IP 20	IP21, IP54	IP00, IP21, IP54	IP00, IP21, IP54
Диапазон рабочей температуры, °С		–10...+50	–10...+50	–10...+50	–10...+50
Максимальная относительная влажность, %		0–95 (в режиме работы)	0–95 (в режиме работы)	0–95 (в режиме работы)	0–95 (в режиме работы)

Таблица 1. Частотные преобразователи компании Eaton (продолжение)

	M-MAX	SLX9000	SVX9000	SPX9000
Стандартные опции	<ul style="list-style-type: none"> Встроенный фильтр ЭМС Векторное управление (SVC) Частотное регулирование (U/f) Встроенный тормозной прерыватель ПИ-регулятор 	<ul style="list-style-type: none"> Встроенный фильтр ЭМС Векторное управление (SVC) Частотное регулирование (U/f) ПИД-регулятор Панель управления 2 разъема для опциональных модулей Программное обеспечение 9000XDrive Software для программирования и динамического анализа показателей преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> Встроенный фильтр ЭМС Векторное управление (SVC) Частотное регулирование (U/f) ПИД-регулятор Интеллектуальная (цифробуквенная) панель управления 5 разъемов для опциональных модулей Программное обеспечение 9000XDrive Software для программирования и динамического анализа показателей преобразователя Пользовательские макросы "7in1": <ul style="list-style-type: none"> - Basic - Standard - Local/Remote - Multi Step Speed Control - PID Control - Multi-Purpose Control - Pump and Fan Control with Auto Change 	<ul style="list-style-type: none"> Встроенный фильтр ЭМС Векторное управление (SVC) Векторное управление с замкнутым контуром (CLSVС) Частотное регулирование (U/f) ПИД-регулятор Интеллектуальная (цифробуквенная) панель управления 5 разъемов для опциональных модулей Программное обеспечение 9000XDrive Software для программирования и динамического анализа показателей преобразователя Пользовательские макросы "7in1": <ul style="list-style-type: none"> - Basic - Standard - Local/Remote - Multi Step Speed Control - PID Control - Multi-Purpose Control - Pump and Fan Control with Auto Change
Дополнительные опции	<ul style="list-style-type: none"> Повышение класса защиты до IP21; Коммуникационные модули связи: <ul style="list-style-type: none"> - XMX-NET-CO-A: CANOpen - XMX-NET-PD-A: Profibus DP - XMX-NET-DN-A: DeviceNet - MMX-COM-PC: модуль связи с ПК 	<ul style="list-style-type: none"> Модули расширения: <ul style="list-style-type: none"> - AA: 3 ЦВХ, 1 PByX, 1 ЦByX - Al: 3 ЦВХ, 1 PByX, 1 темп. вх. - B2: 2 PByX, 1 темп. вх. - B4: 1 ABX, 2 ABByX, 1 внеш. +24 В - B5: 3 PByX Коммуникационные модули: <ul style="list-style-type: none"> - CA: Johnson Controls N2 - Cl: Modbus TCP - Cj: BACnet - C2: Modbus - C3: Profibus DP - C4: LonWorks - C5: Profibus DP (D9 Connector) - C6: CANopen (Slave) - C7: DeviceNet Тормозной прерыватель Внешний тормозной резистор 	<ul style="list-style-type: none"> Модули расширения: <ul style="list-style-type: none"> - B1: 6 ЦВХ, 1 внеш. +24 В - B2: 2 PByX, 1 темп. вх. - B4: 1 ABX, 2 ABByX, 1 внеш. +24 В - B5: 3 PByX - B8: 1 внеш. +24 В, 3 Pt100 - B9: 1 PByX, 5 ЦВХ 42 – 240 В Коммуникационные модули: <ul style="list-style-type: none"> - CA: Johnson Controls N2 - Cl: Modbus TCP - Cj: BACnet - CK: Ethernet IP - C2: Modbus - C3: Profibus DP - C4: LonWorks - C5: Profibus DP (D9 Connector) - C6: CANopen (Slave) - C7: DeviceNet - C8: Modbus (D9 Type Connector) - D3: RS-232 with D9 Connection Тормозной прерыватель Внешний тормозной резистор 	<ul style="list-style-type: none"> Модули расширения: <ul style="list-style-type: none"> - A3: 2 PByX, 1 темп. - A4: Энкодер +5/24В - A5: Энкодер +15/24 В - A7: Двойной энкодер - A8: 6 ЦВХ, 1 ЦByX, 2 ABX, 1ByX - AE: 3 ЦВХ (энкодер 10–24 В), вх +15/+24 В, 2 ЦByX (пульс + направление) - B1: 6 ЦВХ, 1 внеш. +24 В - B2: 2 PByX, 1 темп. вх. - B4: 1 ABX, 2 ABByX, 1 внеш. +24 В - B5: 3 PByX - B8: 1 внеш. +24 В, 3 Pt100 - B9: 1 PByX, 5 ЦВХ 42 – 240 В - B8: абсолютный энкодер для SPI Коммуникационные модули: <ul style="list-style-type: none"> - CA: Johnson Controls N2 - Cl: Modbus TCP - Cj: BACnet - CK: Ethernet IP - C2: Modbus - C3: Profibus DP - C4: LonWorks - C5: Profibus DP (D9 Connector) - C6: CANopen (Slave) - C7: DeviceNet - C8: Modbus (D9 Type Connector) - D1: адаптер только для SPX - D1: адаптер только для SPX - D3: RS-232 with D9 Connection Тормозной прерыватель Внешний тормозной резистор
Особенности	Компактный, со встроенным фильтром ЭМС и дружелюбным пользовательским интерфейсом	Гибкий, интуитивный в настройке, со встроенным фильтром ЭМС, адаптируется к большинству промышленных условий	Надежный, многофункциональный, обладает высокой степенью интеграции в системы АСУ ТП и большим количеством заготовленных программ (макросов) для различных приложений	Высокоточный, эффективный и многоцелевой преобразователь, обладает повышенной точностью поддержания момента и скорости на всем диапазоне регулирования, большим количеством заготовленных программ (макросов) для различных приложений, а также расширенным количеством дополнительных модулей расширения и промышленной коммуникации
Области применения	<ul style="list-style-type: none"> Машиностроение Насосы Вентиляторы Фасовка продукции Системы дозирования Системы покраски и покрытия 	<ul style="list-style-type: none"> Машиностроение Насосы Вентиляторы Пищевое оборудование Текстильное производство Системы намотки Подъемные механизмы Системы перемещения Автоматизированные ворота Шлаугоулавливатели и прочее 	<ul style="list-style-type: none"> Компрессоры Насосы (осевые, центробежные) Куттеры Тестомесильные машины Вентиляторы Системы кондиционирования зданий Климатические установки Намоточные станки Автоматизированные склады Системы укладки проволок Тягодутьевые механизмы Приводы станков Тестомесильные машины 	<ul style="list-style-type: none"> Системы подъема и перемещения кранов Экструдеры Центрифуги Конвейерные подъемники Насосы высокой производительности Бумагоделательные машины Системы индуктивного размешивания металла Буровые установки Нефтяные насосы Компрессоры парафинов Туннелепроходческие щиты Металлопрокатные станы Приводы станков Тяговые установки Задвижки котельных Ветрогенераторы Взрывозащищенные объекты Промышленные мельницы



● **Рис. 5. Модульная конструкция высокоточного преобразователя с повышенной производительностью SPX9000**

SPX9000 (рис. 5) обладает очень высокой точностью поддержания скорости

и момента на всем диапазоне скоростей, в том числе и на малых оборотах. Данный частотный преобразователь отличается дружелюбным интерфейсом и снабжен программами-заготовками (макросами). Аппарат предназначен для работы в тяжелых условиях и выдерживает высокие перегрузки. Благодаря использованию алгоритма управления SVC устройство может достаточно точно поддерживать величину задания без обратной связи. Сустройствами обратной связи SPX9000 также поддерживает работу. Устройство поддерживает все известные протоколы связи с системами управления. Преобразователь имеет исполнение IP00 для применения внутри шкафов, стандартное исполнение IP21, а также исполнение IP54, которое позволяет применять его в загрязненных и сильно запыленных местах.

Применяется SPX9000 в самых разнообразных областях, в том числе в системах подъема и перемещения кранов, экструдерах, центрифугах, конвейерных подъемниках. Благодаря SPX9000 надежно функционируют насосы высокой производительности, бумагоделательные машины, системы индуктивного размещения металлов, буровые установки, нефтяные насосы, компрессоры парафинов, станции аэрации и очистки воды. Преобразователь также используется для работы в следующих системах: туннелепроходческие щиты, металлопрокатные станы, приводы станков, тяговые установки, задвижки котельных, ветрогенераторы, промышленные мельницы и проч. Полный перечень возможностей и дополнительных опций перечисленных преобразователей частоты приведен в таблице 1. ■

РАЗЪЕМЫ ДЛЯ ИНТЕРФЕЙСА 3G SDI ОТ SAMTEC

Появление интерфейса 3G SDI (цифровой последовательный интерфейс 3 Гбит/с), позволяющего передавать без сжатия сигнал 1080 строк с цифровых камер, снова вывело на передний фронт разработок высокоскоростных систем вопрос соединений в интегрированных сигнальных цепях. Используя свой опыт в сигнальной интеграции, компания Samtec поставила сверхвысокие требования по производительности при разработке



семейства соединителей BNC, полностью оптимизированных для интерфейса 3G SDI.

Соединители True75™ BNC (серия BNC7T) прошли систему тестирования 75 ± 3 Ом.

Выпущены следующие разновидности соединителей этой серии:

- прямая блочная розетка с установкой на край для платы толщиной 0,062" (1,57 мм) и 0,093" (2,36 мм);
- прямая и угловая блочные розетки для выводного монтажа.

Кроме того, выпущены соединители True75™ RG6 — вилки на коаксиальный кабель с прямой и угловой ориентацией.

В дополнение к линейке высокоскоростных продуктов True75™ BNC компания Samtec предлагает законченный дизайн, производство и систему тестирования на соответствие требованиям 3G SDI, а также инструментарий для разработки печатных плат Final Inch® и Final Launch™ и оптимизации разработок 3G SDI.

www.samtec.com

Только четыре типа новых контакторов Moeller покрывают широкий диапазон потребностей

Компания Moeller представила новую серию контакторов DIL M, предназначенную для пуска двигателей до 170 А. Устройства имеют небольшие габариты, надежное соединение монтируемых проводов двумя способами «под винт» и пружинные зажимы. Контактors DIL M расширяют линейку продукции xStart.

Moeller уменьшил число основных типов контакторов с 7 до 4 (рис. 1) только с тремя типоразмерами ширины корпуса (45 мм — до 32 А; 55 мм — до 72 А и 90 мм — до 170 А). Первые два основных типа являются наилучшим компромиссом между минимальными размерами, характеристиками и дополнительными преимуществами управления.



● Рис. 1. Контактors Moeller серии DIL M

Новые контакторы от компании Moeller обеспечивают максимум преимуществ — от разработки проекта до монтажа:

1. Проще проектировать. Всего 4 типа устройств, рассчитанных на ток до 170 А. Контактors постоянного и переменного тока одинаковы по размерам.
2. Проще эксплуатировать. Цепь подавления помех встроена во все контакторы постоянного тока. Также во все изделия до 32 А встроены дополнительные контакты.
3. Проще монтировать. Простота монтажа обеспечивается с помощью вставных штекерных (Plug-in) соединений для пускателя электродвигателя.

4. Проще подключить электропроводку. Удобное и надежное присоединение кабелей разных сечений обеспечивается двойными зажимами (рис. 2). Они способны обеспечить качественное соединение, даже если контактор подвергается сильной вибрации.



● Рис. 2. Двойные зажимы для присоединения кабелей различного сечения

Монтаж производится легко, снижен риск возможной неполадки. Все контакторы постоянного тока уже оборудованы супрессорами. Их не нужно заказывать, поставлять, устанавливать и платить за них. Они предоставляются бесплатно. Расширенный рабочий диапазон управляющего напряжения превышает регламентированный рабочий диапазон, установленный стандартами IEC, и обеспечивает оптимальную защиту от предельно высокого или предельно низкого напряжения. Компания Moeller предлагает соответствующие адаптеры для систем сборных шин к новым контакторам (рис. 3). Они могут использоваться для всех 60-миллиметровых систем сборных

шин. Монтаж осуществляется простым защелкиванием.

Все устройства имеют лицензии UL и CSA.

Помимо новой серии устройств, Moeller также предлагает испытанные высококачественные контакторы с пружинными зажимами. Для изделий до 15,5 А пружинные зажимы устанавливаются на силовые и управляющие контакты, для устройств на токи выше 15,5 А — только на управляющие контакты.



● Рис. 3. Адаптеры для систем сборных шин

Множество испытаний доказали, что контакторы и автоматические выключатели защиты двигателя с пружинными зажимами имеют такие же характеристики, как и устройства с винтовыми зажимами. Однако они обладают главным преимуществом — более высокой скоростью монтажа.

Более подробную информацию можно почерпнуть из каталога, размещенного на официальном сайте компании Moeller: http://moeller.ru/upload/catalog/xStart_2010.pdf.