

Илья Фурман, Евгений Звонарев (КОМПЭЛ)

# ЧАСТОТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ (ИНВЕРТОРЫ) КОМПАНИИ OMRON

При проектировании электропривода для систем автоматизации производства и транспортных систем перед инженерами встает задача выбора частотных инверторов. В предлагаемой статье проводится ознакомительный обзор всех семейств надежных и недорогих инверторов компании OMRON.



В течение длительного времени компании Omron и Yaskawa тесно взаимодействовали в вопросах производства продукции для приводной техники и автоматизации технологических процессов. В марте 2003 года произошло объединение этих фирм и было создано совместное предприятие Omron-Yaskawa Motion Control (OYMC). Объединенная компания Omron-Yaskawa (далее для краткости — Omron) выпускает высоконадежное и простое в эксплуатации оборудование для электропривода — сервоприводы, серводвигатели, контроллеры динамического управления и инверторы. Именно частотные инверторы (или преобразователи частоты) Omron представлены в этой статье.

Преобразователи частоты предназначены для регулировки частоты вращения и момента на валу асинхронного или синхронного электродвигателя. Преобразователь частоты — это прибор, предназначенный для преобразования переменного тока (напряжения) одной частоты (обычно частоты питающей сети) в переменный ток (напряжение) другой частоты. Выходная частота в современных инверторах может быть как ниже, так и выше частоты питающей сети.

Схема любого преобразователя частоты состоит из силовой и управляющей частей. Силовая часть преобразователей Omron выполнена на транзисторах IGBT, работающих в режиме электронных ключей. Схема управления выполняется на цифровых микроконтроллерах и обеспечивает управление силовыми электронными ключами, а также решение большого количества вспомогательных задач (защита, контроль, диагностика). Частотные инверторы Omron имеют структуру с явно выраженным блоком постоянного тока (выпрями-

тель + фильтр), что проиллюстрировано на рисунках 1 и 2.

В преобразователях этого типа используется двойное преобразование электрической энергии: входное синусоидальное напряжение с постоянной амплитудой и частотой выпрямляется в трехфазном или однофазном выпрямителе, сглаживается LC-фильтром, а затем вновь преобразуется инвертором в переменное напряжение регулируемой частоты и амплитуды.

Преобразователи частоты на транзисторах IGBT по сравнению с тиристорными при одинаковой выходной мощности отличаются меньшими габаритами, сниженной массой и повышенной надежностью в силу модульного исполнения электронных ключей и лучшего отвода тепла с поверхности силового модуля. Они имеют более полную защиту от бросков тока и от перенапряжения,

что существенно снижает вероятность повреждений и отказа электропривода.

Более подробно принцип работы частотного инвертора показан на рисунке 2.

В верхней части рисунка 2 приведены графики напряжений на выходе каждого каскада преобразователя.

Напряжение питающей сети с постоянной частотой и амплитудой ( $U_{вх} = \text{пост.}$ ;  $F_{вх} = \text{пост.}$ ) поступает на трехфазный или однофазный выпрямитель. Выпрямитель и фильтр входят в состав блока постоянного тока, основное назначение которого — получить на выходе постоянное напряжение с малыми пульсациями, которое используется для питания преобразователя частоты. Инвертор преобразует постоянное напряжение в трехфазное напряжение с переменной частотой и изменяемой амплитудой. Схема управления форми-

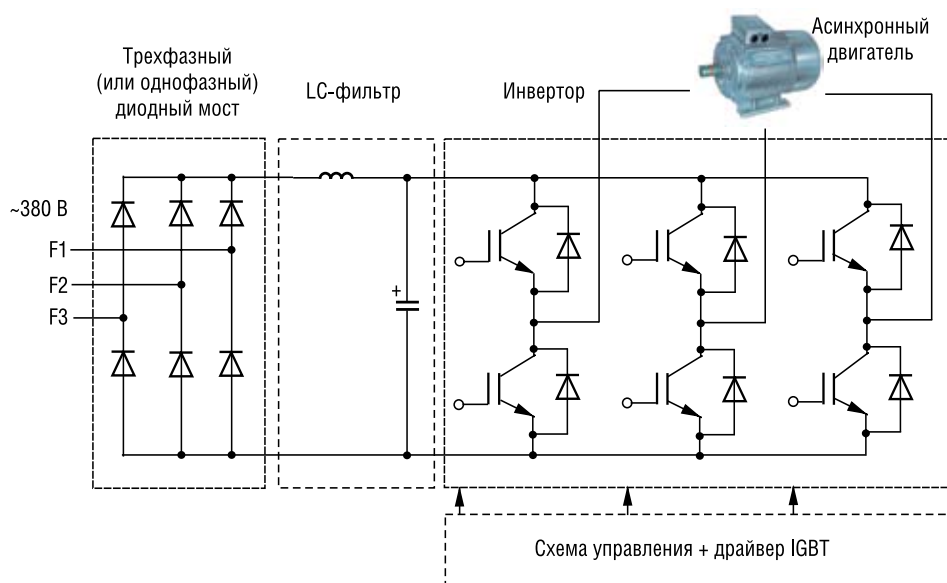






Рис. 1. Структурная схема частотных преобразователей со звеном постоянного тока

Таблица 1. Основные параметры частотных преобразователей (инверторов) G7, F7, L7 и E7 компании OMRON

Модель	G7	F7	L7	E7
Внешний вид				
Потребительские преимущества	Первый в мире инвертор, выполненный по трехуровневой схеме	Промышленная «рабочая лошадка»	Инвертор для управления лифтами	Сокращает затраты на электроэнергию
400 В, трехфазный 200 В, трехфазный 200 В, однофазный	0,4...300 кВт 0,4...110 кВт —	0,4...300 кВт 0,4...110 кВт —	4,0...55 кВт 3,7...55 кВт —	0,4...300 кВт 0,4...110 кВт —
Назначение	Высокие эксплуатационные характеристики, работа на протяженные кабельные линии	Обычные системы и системы высокого класса	Управление лифтами с асинхронными и синхронными двигателями	Насосы и вентиляторы (переменный крутящий момент)
Метод управления	Векторное управление и V/f-регулирование с разомкнутым и замкнутым контуром	Векторное управление и V/f-регулирование с разомкнутым и замкнутым контуром	Векторное управление и V/f-регулирование с разомкнутым и замкнутым контуром	V/f-регулирование
Крутящий момент	150% при нулевой скорости (вектор, замкнутый контур); 150% при 0,3 Гц (вектор, разомкнутый контур)	150% при нулевой скорости (вектор, замкнутый контур); 150% при 0,5 Гц (вектор, разомкнутый контур)	150% при нулевой скорости (вектор, замкнутый контур); 150% при 0,5 Гц (вектор, разомкнутый контур)	120% при 0,5 Гц
Способы подключения (интерфейсы)	Memobus, DeviceNet, PROFIBUS-DP, CANopen, LONWorks, Ethernet	Memobus, DeviceNet, PROFIBUS-DP, CANopen, LONWorks, Ethernet, MECHATROLINK-II	Memobus, DeviceNet, PROFIBUS-DP, CANopen, LONWorks, Ethernet	Memobus, Metasys N2, L&S Apogee LONWorks, DeviceNet, PROFIBUS-DP, CANopen, Ethernet
Дополнительные возможности адаптации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дополнительная плата с функциями ПЛК</li> <li>Прикладное программное обеспечение для инверторов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дополнительная плата с функциями ПЛК</li> <li>Прикладное программное обеспечение для инверторов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дополнительная плата с функциями ПЛК</li> <li>Прикладное программное обеспечение для инверторов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дополнительная плата с функциями ПЛК</li> <li>Прикладное программное обеспечение для инверторов</li> <li>Корпус IP54</li> </ul>

рует сигналы для коммутации обмоток электродвигателя в нужные моменты времени. Импульсы коммутации каждой обмотки в пределах периода модулируются по синусоидальному закону. Максимальную ширину импульсы имеют в середине полупериода. К началу и к концу полупериода ширина импульсов уменьшается. Таким образом, схема управления формирует широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) напряжения, которое подается

на обмотки электродвигателя. В некоторых случаях к выходам преобразователя частоты подключается фильтр, но в частотных инверторах на транзисторах IGBT необходимость в выходном фильтре практически отсутствует. Таким образом, на выходе инвертора формируется трехфазное напряжение переменной частоты и амплитуды ( $F_{\text{вых}} = \text{регулир.}$ ;  $U_{\text{вых}} = \text{регулир.}$ ), которое и задает нужную частоту вращения и требуемый момент на валу двигателя.

### Схемы управления двигателем

Схемы управления двигателем можно разделить на три основных типа:

- управление по закону V/F (регулировка отношения напряжения к частоте или вольт-частотное регулирование);
- векторное управление полем электродвигателя;
- прямое управление моментом на валу двигателя.

Схемы управления перечислены по возрастанию функциональности и цены. Во многих случаях в инверторах используются схемы управления нескольких типов. В большинстве случаев достаточно первых двух типов управления, но при больших перегрузках и широком диапазоне изменения нагрузки на валу двигателя необходимо прямое управление моментом.

### Сферы применения частотных инверторов Omron

По областям применения частотные преобразователи Omron можно разделить на следующие подгруппы:

- общепромышленные преобразователи частоты;
- преобразователи частоты для вентиляторов и насосов;
- преобразователи частоты для подъемных механизмов (лифты, краны);

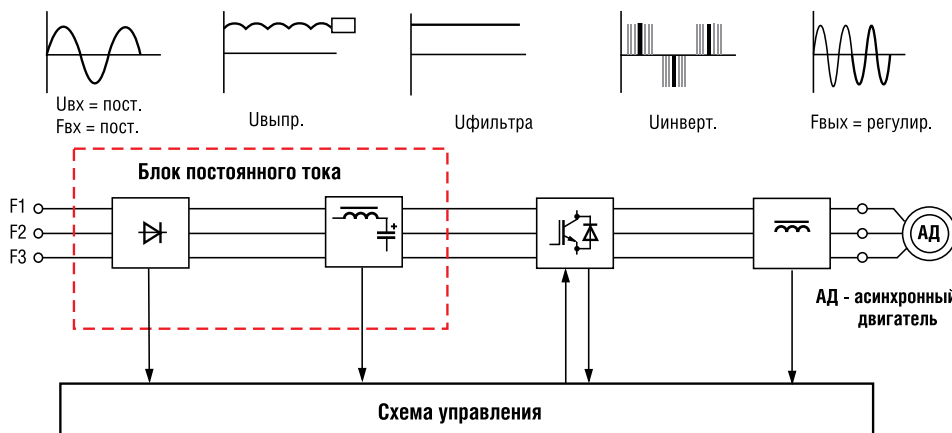


Рис. 2. Временные диаграммы работы частотного преобразователя

• преобразователи частоты для специальных применений.

На рисунке 3 показаны преобразователи частоты для рекомендуемых конкретных применений (от насосов и вентиляторов малой мощности до управления двигателями мощностью до 300 кВт). Для большинства инверторов поставляется прикладное программное обеспечение CASE (Custom Application Software Environment).

**Основные серии преобразователей частоты Omron**

**Omron J7** – преобразователи, предназначенные для простого и эффективного использования в небольших системах, не требующих сложного управления (конвейеры, насосы малой мощности и вентиляторы). Оперативная компенсация крутящего момента инвертора Omron J7 обеспечивает 100% момент даже при частоте 1,5 Гц. Несмотря на большую популярность инверторов Omron J7 и их высокую надежность, с марта 2010 года эти преобразователи частоты снимаются с производства, а вместо них производитель предлагает использовать более функциональные инверторы Omron J1000.

**Omron J1000** – это новые современные преобразователи частоты для простых применений. Широкий выбор пользовательских функций преобразователей J1000 незаменим при модернизации технологического оборудования и дает пользователям целый ряд преимуществ. Компактность и простота запуска в комплексе со всемирно известной надежностью продукции – это хороший выбор и возможность значительной экономии средств на этапах приобретения, внедрения и эксплуатации. В преобразователях обеспечивается поддержка сетевых протоколов Modbus, Profibus, CanOpen, DeviceNet, Lonworks, CompoNet.

**Omron V7** – более совершенный по сравнению с J7 и J1000 преобразователь частоты. Omron V7 имеет возможность векторного управления без датчика положения, обеспечивая 100% момент при частоте всего 0,5 Гц. Omron V7 выпускается для диапазона мощностей от 0,12 до 7,5 кВт. Встроенный ПИД-регулятор обеспечивает высокую точность управления технологическими процессами, а возможность подключения сетевого модуля или программируемого контроллера расширяет сферы применения этого инвертора. Однако и Omron V7 снимается с производства с марта 2010 года. Вместо него рекомендуется очень хорошая замена – инвертор Omron V1000.

**Omron V1000** воплощает в себе все лучшие черты очень успешной 7-й серии и имеет множество новых, зачастую уникальных, функций. Инвертор V1000 поддерживает V/F-регулирование и









Частотные преобразователи (инверторы) OMRON	Высокая мощность (до 300 кВт), высокая надежность, работа на очень длинный кабель	<b>G7</b> 				
	Намоточные станки, подъемные механизмы, лифты и краны, экструдеры	<b>L7</b>  <b>F7</b> 				
	Насосы и вентиляторы широкого диапазона мощности, компрессоры, регуляторы давления	<b>E7</b> 				
	Системы простого позиционирования, управление дверными механизмами, системы автоматической укладки	<b>V1000</b>  <b>V7</b> 				
	Конвейеры, насосы малой мощности, вентиляторы	<b>J1000</b> 	Для этих частотных преобразователей поставляется прикладное программное обеспечение CASE (Custom Application Software Environment)			
	<b>J7</b> 	Базовое управление скоростью				

Рис. 3. Преобразователи частоты Omron для различных приложений

векторное регулирование с разомкнутым контуром и может работать с синхронными или асинхронными двигателями.

мальные характеристики регулирования скорости и высокий пусковой момент, достигнутые за счет применения регу-

**Omron F7** – универсальный инвертор, предназначенный для решения любых стандартных задач, возникающих на обычном промышленном предприятии: от простого управления насосом с переменным моментом вращения до создания сложной разветвленной системы транспортировки материалов. Благодаря высоким эксплуатационным характеристикам и широкому выбору конфигураций и дополнительных устройств, преобразователи частоты серии F7 могут оказаться основной или даже единственной маркой инвертора, используемой на всем предприятии.

Omron V1000 сконструирован в расчете на десятилетний срок бесперебойной работы в необслуживаемом режиме. Опти-

лирования по вектору тока, выгодно отличают V1000 от предшественников. Кроме того, в новом инверторе преду-

Таблица 2. Основные параметры частотных преобразователей (инверторов) V1000, V7 и J7 компании OMRON

Модель	V1000	V7	J7
Внешний вид			
Потребительские преимущества	Новая формула качества	Преобразователь карманного размера с векторным регулированием магнитного потока без обратной связи	Малогабаритный, простой, интеллектуальный
400 В, 3-фазный 200 В, 3-фазный 200 В, однофазный	0,2...15 кВт 0,1...15 кВт 0,1...4,0 кВт	0,2...7,5 кВт 0,1...7,5 кВт 0,1...4,0 кВт	0,2...4,0 кВт 0,1...4,0 кВт 0,1...1,5 кВт
Назначение	Высокая скорость, точность и большой пусковой момент для использования в компактных устройствах общего назначения	Компактные устройства общего назначения	Простое регулирование скорости
Метод управления	Векторное регулирование с разомкнутым контуром и V/f-регулирование с разомкнутым и замкнутым контурами	Векторное и V/f-регулирование без датчика положения	V/f-регулирование
Крутящий момент	200% при 0,5 Гц	100% при 0,5 Гц	150% при 3 Гц
Способы подключения (интерфейсы)	Memobus, DeviceNet, PROFIBUS-DP, CANopen, CompoNet	Memobus, DeviceNet, PROFIBUS-DP, CANopen, MECHATROLINK-II	Memobus
Дополнительные возможности адаптации	• Специализированное прикладное программное обеспечение	• Дополнительная плата с функциями ПЛК • Прикладное программное обеспечение для инверторов • Корпус IP65	—

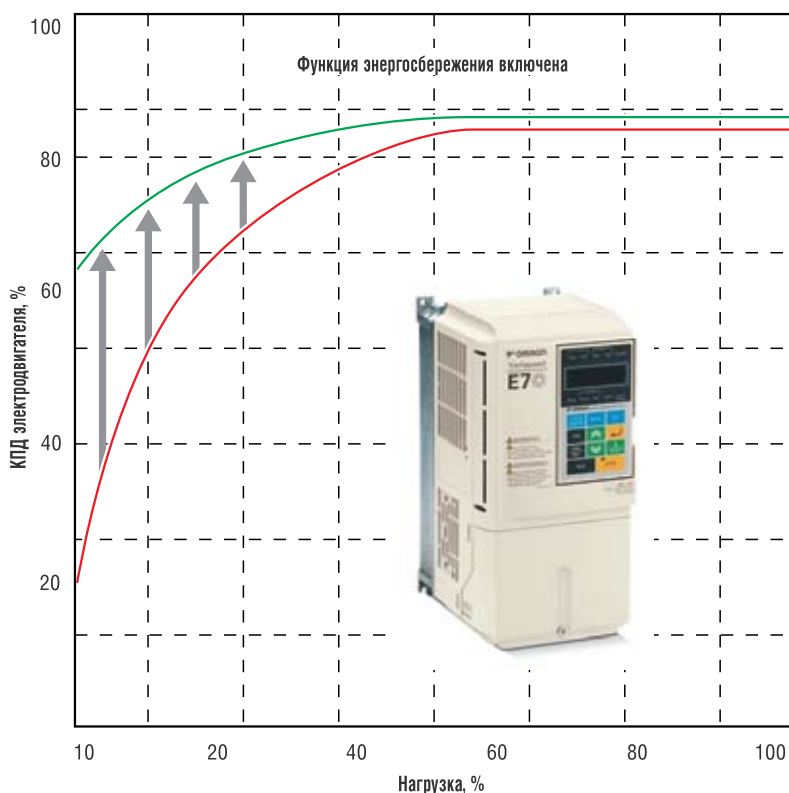


Рис. 4. Иллюстрация работы функции энергосбережения в инверторах E7

смотрена функция интеллектуальной оперативной подстройки — усовершенствованный вариант автоматической настройки. Оперативная подстройка — это

непрерывная корректировка параметров во время работы инвертора. Она гарантирует, что любое отклонение температуры, способное повлиять на электриче-

ские параметры, определяющие скорость вращения вала электродвигателя, будет компенсировано до того, как возникнет отклонение по этой скорости.

**Omron E7** предназначен для управления нагрузкой с переменным моментом (центробежные насосы и вентиляторы, регуляторы давления). Уникальная особенность инвертора Omron E7 — специальный алгоритм энергосбережения, позволяющий дополнительно экономить до 20% электроэнергии и увеличивать КПД электродвигателя, как показано на рисунке 4. Функция энергосбережения особенно эффективна при малых значениях нагрузки (именно в этом режиме работает большинство электроприводов).

Преобразователь Omron E7 реализует вольт-частотное регулирование (V/f), а его перегрузочная способность в режиме обычной нагрузки составляет 110% в течение одной минуты. Диапазон мощностей инверторов E7 — от 0,4 до 300 кВт. Возможность исполнения инверторов E7 с классом защиты IP54 (для диапазона мощности от 7,5 до 55 кВт) позволяет использовать этот преобразователь частоты при жестких условиях эксплуатации. Дополнительные свойства и преимущества инверторов серии E7:

- стандартный светодиодный дисплей (ЖК-дисплей опционально);
- возможности работы в сети Fieldbus: DeviceNet, Profibus, CANopen, LONWORK S (опция);

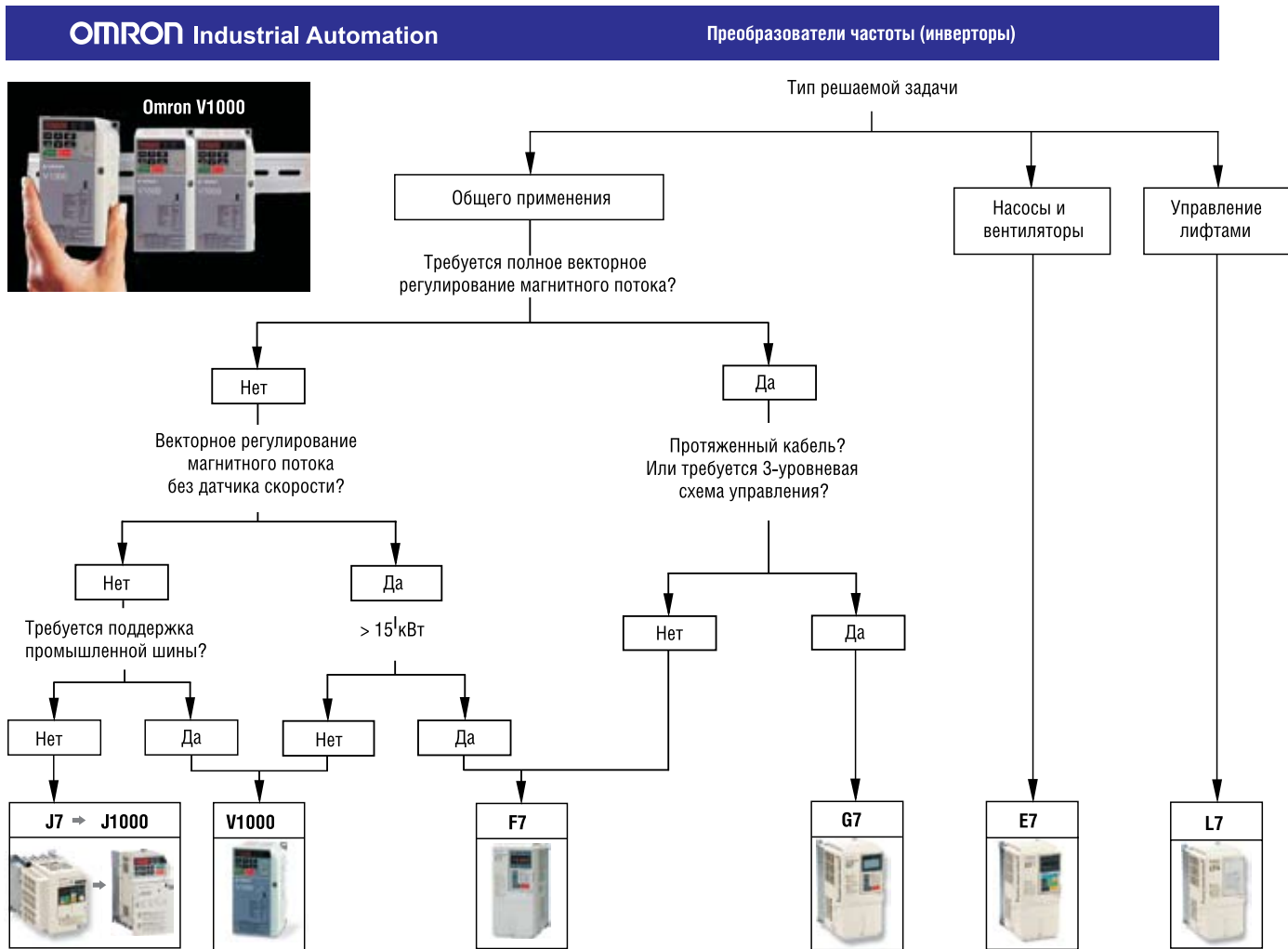


Рис. 5. Навигатор для выбора преобразователя частоты Omron

- семь конфигурируемых цифровых входов;
- три конфигурируемых цифровых выхода;
- низкий уровень шума;
- обширные прикладные возможности;
- усиленное противоскольжение;
- удобное обслуживание.

**Omron L7** – еще более функциональный инвертор для управления лифтами со скоростью подъема до 3 м/с. Высокий пусковой момент, бесшумная работа, интерфейс оператора, приспособленный к управлению лифтами, совместимость с асинхронными и синхронными двигателями – таковы возможности любой модели инвертора L7. В преобразователях частоты серии L7 имеется возможность определения параметров двигателя (автоматическая настройка) с вращением и без вращения вала. Для подключения инверторов серии L7 к сетям связи предусмотрены дополнительные платы, например, CanOpen, DeviceNet и Profibus. В преобразователе Omron L7 предусмотрена специальная защитная схема, обеспечивающая пять уровней защиты от перегрузки по току до принятия контроллером решения

о том, что произошла такая перегрузка. Безопасность работы дополнительно обеспечивается блоком управления и диагностики контакторов и схемы торможения. Возможность работы от источника бесперебойного питания (ИБП) или от аккумулятора обеспечивает работу при пропадании основного питания лифта, обеспечивая возможность безопасной эвакуации.

**Omron F7** – универсальный инвертор, предназначенный для решения любых стандартных задач, возникающих на обычном промышленном предприятии: от простого управления насосом с переменным моментом вращения до создания сложной разветвленной системы транспортировки материалов. Благодаря высоким эксплуатационным характеристикам и широкому выбору конфигураций и дополнительных устройств, преобразователи частоты серии F7 могут оказаться основной или даже единственной маркой инвертора, используемой на всем предприятии. Пользователь может выбрать модели, отличающиеся мощностью и типом корпуса, а также различные сетевые протоколы, подключаемые печатные платы входов/выходов и специализированное прикладное программное обеспечение CASE.

Omron F7 обеспечивает замкнутое векторное регулирование магнитного потока. При регулировании с разомкнутым контуром инверторы этой серии обеспечивают крутящий момент 150% при частоте 0,5 Гц.

Некоторые свойства и особенности инверторов F7:

- диапазон мощностей от 0,4 до 300 кВт;
- векторное регулирование с обратной связью от датчика положения или без обратной связи;
- регулирование вращающего момента;
- цифровая панель управления с текстовым ЖК-дисплеем;
- сетевые протоколы DeviceNet и Profibus;
- автоматическая настройка при вращающемся или остановленном двигателе;
- дополнительная плата с функциями ПЛК (программируемого логического контроллера);
- наличие функции энергосбережения.

**Omron G7** – первый в мире инвертор на напряжение 400 В, выполненный по трехуровневой схеме. Такое схемное

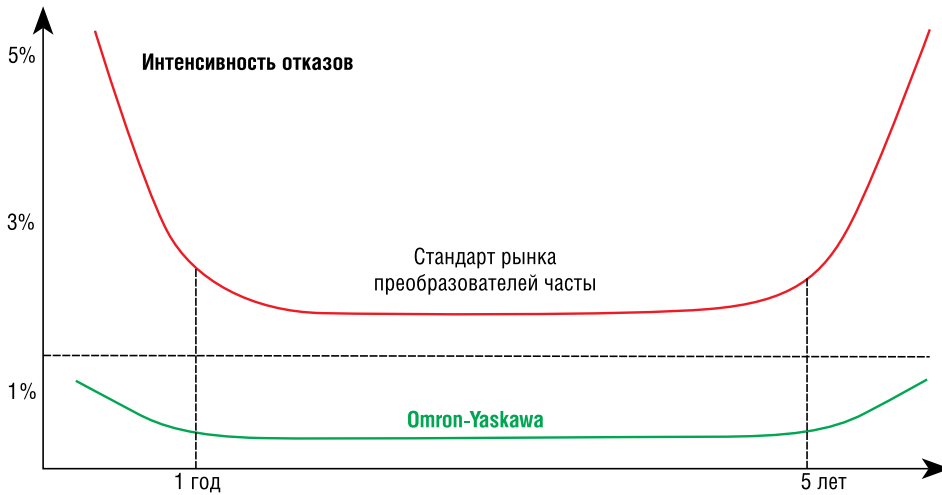


Рис. 6. Надежность частотных преобразователей Omron

решение сводит к минимуму или полностью устраняет проблемы, связанные с коммутацией IGBT-транзисторов (кабели очень большой длины, синфазные токи) и защищает систему «двигатель-привод» в целом. Для программирования инвертора G7 используется программная оболочка DriveWorksEZ. Это инструмент объектно-ориентированного программирования на базе персонального компьютера с удобным графическим интерфейсом.

Основные свойства, особенности и преимущества инверторов G7:

- трехуровневое управление снижает пиковые скачки напряжения на обмотках двигателя почти на 50%. Даже при большой длине кабеля питания двигателя дроссель переменного тока не требуется;
- венторное регулирование магнитного потока. Превосходные параметры в режиме регулирования с разомкнутым контуром: крутящий момент 150% при частоте 0.3 Гц;
- длина кабеля от инвертора до двигателя может составлять до 300 метров (без выходных фильтров);
- широкий выбор дополнительных плат: сетевые интерфейсы, плата ПЛК, интерфейс Mechatrolink, аналоговые и дискретные входы/выходы;
- для настройки параметров используется программное обеспечение CX-Drive, для объектно-ориентированного программирования — DriveWorksEZ.

Облегчить выбор наиболее оптимального преобразователя частоты поможет рисунок 5. Учитывается тип регулирования магнитного потока двигателя, длина кабеля, сфера применения. В таблицы 1 и 2 сведены основные параметры и свойства инверторов Omron, рассмотренных в этой статье.

### Специальные функции преобразователей частоты Omron

Частотные преобразователи Omron имеют много специальных функций, ко-

торые часто отсутствуют в продукции других производителей.

**Энергосбережение.** Эта особенность позволяет при выполнении той же работы экономить от 5 до 30% электрической энергии путем обеспечения работы электродвигателя при оптимальном КПД. В этом режиме инвертор автоматически отслеживает ток потребления, определяет параметры нагрузки и снижает выходное напряжение. Режим сбережения энергии особенно эффективен при управлении двигателями, работающими большую часть времени с малой (или переменной) нагрузкой.

**ПИД-регулятор.** Частотные преобразователи Omron имеют встроенный регулятор процесса (ПИД-регулятор). При работе в этом режиме необходим датчик обратной связи. Преобразователь регулирует скорость вращения двигателя таким образом, чтобы поддерживать определенный параметр системы в заданных пределах (например, давление или температуру). ПИД-регулятор позволяет применять преобразователь в системах, где необходимо точное поддержание скорости вращения вне зависимости от изменения нагрузки, поддержание давления газа или жидкости при переменном расходе, поддержание уровня жидкости и т.д.

**Предотвращение резонанса.** В некоторых случаях при работе на некоторых частотах в системе возникает механический резонанс. В этих условиях преобразователь может обходить резонансную частоту, продлевая ресурс двигателя.

**Предотвращение опрокидывания.** Эта функция работает в трех режимах — при разгоне, при работе и при торможении. При разгоне, если задано слишком большое ускорение и недостаточно мощности, инвертор автоматически увеличивает длительность разгона. Во время работы в случае перегрузки вместо аварийной остановки продолжается работа на меньшей скорости, что

часто более предпочтительно, чем полная остановка. При торможении эта функция работает аналогично ускорению, то есть продлевается время торможения, если задана слишком большая скорость торможения.

**Определение скорости.** Иногда возникает необходимость запуска частотного преобразователя при вращающейся нагрузке. Для предотвращения опрокидывания в таком режиме применяется функция поиска скорости. При ее использовании инвертор определяет скорость вращения нагрузки при пуске и начинает управление не с нуля, а с этой скорости.

### Прикладное программное обеспечение

Преобразователи частоты Omron для специализированных применений работают с прикладным программным обеспечением (ПО) CASE. CASE — это загружаемые в преобразователи программы для решения конкретных задач. ПО CASE превращает стандартные преобразователи в специализированный инструмент, позволяющий избежать использования дополнительного оборудования и увеличить общую надежность системы. Рассмотрим некоторые конкретные варианты ПО Omron для специального применения.

**Прикладное ПО для кранов Omron Crane Application Software** — это специальная разработка Omron-Yaskawa. Программа Omron Crane Application Software позволяет оптимальным образом настроить инвертор F7 с учетом специфических требований крановой техники, предъявляемых к программным и аппаратным средствам.

**Прикладное ПО Omron для реализации электронного «передаточного вала»** — это программная разработка Omron-Yaskawa для задач слежения за скоростью и положением, в которых ведомый привод точно отслеживает скорость и положение ведущего привода по сигналам энкодера. Прикладное ПО Omron для реализации электронного «передаточного вала» — идеальное решение для случаев, когда требуется синхронная работа двух двигателей.

**Прикладное ПО Omron для намотки/размотки** — это специальное программное решение Omron-Yaskawa для применения в устройствах намотки/размотки. ПО реализует специальный расчет задания момента и ограничения скорости при регулировании момента для инверторных приводов, управляющих операциями намотки/размотки. Прикладное ПО Omron для намотки/размотки — это идеальное решение для любых задач, связанных с перемоткой бумаги, текстиля, пластмассовых и металлических рулонных материалов.

**Прикладное ПО Omron для поточечного позиционирования** — программная

разработка Omron-Yaskawa для систем, в которых используется позиционирование «от точки к точке». Предусмотрено перемещение как в абсолютной, так и в относительной системе отчета. Прикладное ПО Omron для поточечного позиционирования — идеальное решение для автоматических транспортеров, устройств для точного позиционирования и роликовых систем циклической подачи.

**Прикладное ПО Omron для управления насосами** — программная разработка Omron-Yaskawa для последовательного программного управления работой насосов (до двух дополнительных насосов). Прикладное ПО Omron для управления насосами — идеальное решение для установок очистки воды, систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также для небольших трубопроводов.

**Надежность частотных преобразователей Omron**

Десятки миллионов приводов компании Omron-Yaskawa, установлены по всему миру. При этом испытания, которым подвергаются инверторы на конкретных объектах, зачастую значительно более серьезны, чем заводские. Расчетное время отказов, заложенное в конструкцию инверторов Omron, превышает промышленный стандарт, а ре-

альные значения параметров на установленном оборудовании превышают расчетные значения. Надежность инверторов Omron по сравнению со средними значениями этого параметра на рынке частотных преобразователей иллюстрирует рисунок 6.

Надежность инверторов Omron-Yaskawa определяется не только работой при повышенных температуре или несущей частоте. Входной контроль деталей, встроенные средства автоматического оптического контроля и методики непрерывного улучшения технологических параметров обеспечивают очень высокую надежность конечной продукции. Выбраковка изделий средствами выходного контроля производственной линии обычно не превышает 0,1%.

Подробную информацию о рассмотренных в этой статье инверторах можно найти на сайте производителя [www.industrial.omron.ru](http://www.industrial.omron.ru) в разделе «Системы управления движением»/«Преобразователи частоты (инверторы)» или у официального дилера продукции «Omron — индустриальная автоматизация» компании КОМПЭЛ [www.compel.ru](http://www.compel.ru).

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: [power.vesti@compel.ru](mailto:power.vesti@compel.ru)

**Световые барьеры для контроля зоны ФЗЕТ и измерительные световые барьеры ФЗЕМ**

Компания Omron представила две новые модели многолучевых датчиков, выполненные в прочных алюминиевых корпусах с разъемом M12.

Объект со сложной формой поверхности или сквозным отверстием может создавать несколько сигналов в случае использования датчика с одним световым лучом. В этом случае идеальным решением являются световые барьеры и датчики с контурной зоной обнаружения, которые гарантируют надежное обнаружение объектов с неоднородной поверхностью.

**ФЗЕТ — световой барьер в прочном алюминиевом корпусе**

Выполненный в прочном корпусе из алюминия, световой барьер ФЗЕТ обеспечивает надежное обнаружение объектов в двумерной зоне и гарантирует быстрый и простой монтаж без соблюдения дополнительных требований — благодаря 5-выводным разъемам M12 и синхронизации работы излучателя и приемника по оптическому каналу.

**Свойства и преимущества ФЗЕТ**

- Оптическая синхронизация для повышения надежности работы без дополнительных электрических соединений
- Прочный алюминиевый корпус
- Выбор режима срабатывания (по свету/по затенению) и типа выхода (NPN/PNP)
- Высота контролируемой зоны от 15 см до 2,1 м

**ФЗЕМ — измерительный световой барьер в прочном алюминиевом корпусе**

Световой барьер ФЗЕМ — это простое, легко монтируемое и настраиваемое средство для измерения полной (габаритной) высоты объектов (модели с аналоговым выходом) и измерения профиля объекта методом анализа состояния отдельных лучей (модели с последовательным выходом).

**Свойства и преимущества ФЗЕМ**

- Аналоговый выход для простого определения высоты объекта
- Последовательный выход для передачи состояний отдельных лучей с целью измерения профиля объекта
- Высота зоны измерения от 15 см до 2,1 м

Траскон Текнолоджи – партнер КОМПЭЛ по применению продукции компании Omron – промышленная автоматизация

**КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

**СОВРЕМЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ – СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

- ◆ Проектирование, монтаж, введение в эксплуатацию и техническое сопровождение комплексных АСУТП
- ◆ Поставка оборудования для автоматизации производства
- ◆ Разработка и внедрение систем диспетчеризации и мониторинга
- ◆ Профессиональный монтаж шкафов управления и силовых шкафов
- ◆ Обучение программированию и настройке оборудования для автоматизации

**ГРУППА КОМПАНИЙ ТРАСКОН**

115230, г. Москва, ул. Нагатинская, д.4А, 5-й этаж  
Тел.: (495) 956-6450, (495) 234-3417, Факс: (495) 956-4224  
Internet: [www.tta.ru](http://www.tta.ru), E-mail: [sales@trascon.ru](mailto:sales@trascon.ru)

Москва Тел.: (495) 995-0901 Факс: (495) 995-0902 E-mail: [msk@compel.ru](mailto:msk@compel.ru)

Санкт-Петербург Тел.: (812) 327-9404 Факс: (812) 327-9403 E-mail: [spb@compel.ru](mailto:spb@compel.ru)

**Компэл**  
[www.compel.ru](http://www.compel.ru)