

Применение в электроэнергетике источников питания серии Westcor от компании Vicor

Публикуется с разрешения журнала CHIP NEWS Украина (<http://www.chipnews.com.ua>)

Руслан Скрышевский (Украина)

В статье рассматриваются технические и прикладные аспекты применения в электроэнергетике AC/DC-модулей серии Westcor американской компании Vicor.

Компания Vicor существует на мировом рынке электроники с 1981 г. С каждым годом требования к источникам питания всё более и более увеличиваются. Низкое потребление мощности, компактность, соответствие стандартам безопасности, – и это далеко не весь перечень требований к современным импульсным источникам питания. Сегодняшний украинский рынок нуждается в энергосберегающих, высоконадёжных источниках питания, способных отвечать разработкам любых уровней сложности и любых уровней мощности. Преобразователи постоянного и переменного тока от компании Vicor способны удовлетворять вышеперечисленным требованиям. Для применения в такой специфической, но в то же время популярной области – электроэнергетике – компания Vicor разработала AC/DC-источники питания серии Westcor. Данная серия включает в себя сконфигурированные

источники питания, мощность которых может составлять до 600 Вт. Среди преимуществ AC/DC Westcor следует выделить возможность работы в параллель, использование в устройствах с низким уровнем шума, наличие встроенного вентилятора, а также лёгкость извлечения или демонтажа. Примеры источников питания из модулей Westcor приведены в таблице 1.

В этой статье мы остановимся на двух наиболее применяемых типах ИП: AC/DC PFC Front End (рис. 1) и MegaPAC (рис. 2). Их технические параметры приведены в таблице 2.

PFC Front End

Блок-схема PFC-модуля показана на рис. 3. PFC Front End состоит из автономного однофазного блока – корректора коэффициента мощности, внешнего интерфейса, фильтра электромагнитных помех, охлаждающего вентилятора, пользовательского интерфейса и вспомогательной схемы.

Входное напряжение сети переменного тока подаётся через соответствующий разъём на фильтр электромагнитных помех, соответствующий классу А стандарта EN55022.

После включения входной ток ограничивается термистором с положительным температурным коэффициентом. После выпрямления входное напряжение пропускается через повышающий преобразователь, который сохраняет входной ток синусоидальным, синхронизированным с входным напряжением. Далее ток поступает на конденсаторы и высоковольтную схему.

При начальном включении PFC Front End выходной управляющий канал отключен для ограничения скачка тока. Обратногоходовой низковольтный преобразователь обеспечивает пони-

женным постоянным напряжением вспомогательную схему и вентилятор.

Вспомогательное напряжение V_{CC} поступает через 2 с после включения питания. Как только напряжение на высоковольтной шине достигнет допустимого диапазона – линия AC Power Ok включается в состояние лог. 1, индицируя, что выходное питание находится в норме, и подключает выход. Вспомогательный выход 5 В DC обеспечивает ток до 0,3 А.

Опторазвязанный выход Enable/Disable управляет преобразователями, которые используются совместно с устройством. Если вывод Enable/Disable имеет низкий уровень напряжения, то срабатывает оптрон и отключает соответствующий выход модуля. Номинальная измеренная задержка при «отпускании» вывода Enable/Disable составляет 5...10 мс. Общая функция ShutDown управляет всеми выводами одновременно и работает аналогично.

MegaPAC

Рассмотрим принцип работы этого устройства на примере источников питания AC/DC в размере Mini.

Шасси Mini MegaPAC (рис. 4) состоит из автономного однофазного AC-модуля, фильтра электромагнитных помех, охлаждающего вентилятора, пользовательского интерфейса и вспомогательных схем. Входной ток подаётся на входную колодку. ЕМИ-фильтр, через который проходит этот ток, отвечает стандарту EN55022 (классы А и В). При включении пусковой ток ограничивается терморезистором с отрицательным температурным коэффициентом. Выпрямитель построен по мостовой схеме. Эта конструкция работает от 230 В переменного тока как мостовой выпрямитель или вручную переводится в режим удвоения напряжения для сети 115 В, поставляя нерегулируемые 300 В DC-плате высокого напряжения. Она осуществляет питание преобразователей Converter PAC, которые обеспечивают необходимые низкие



Рис. 1. AC/DC PFC Front End



Рис. 2. AC/DC MegaPAC

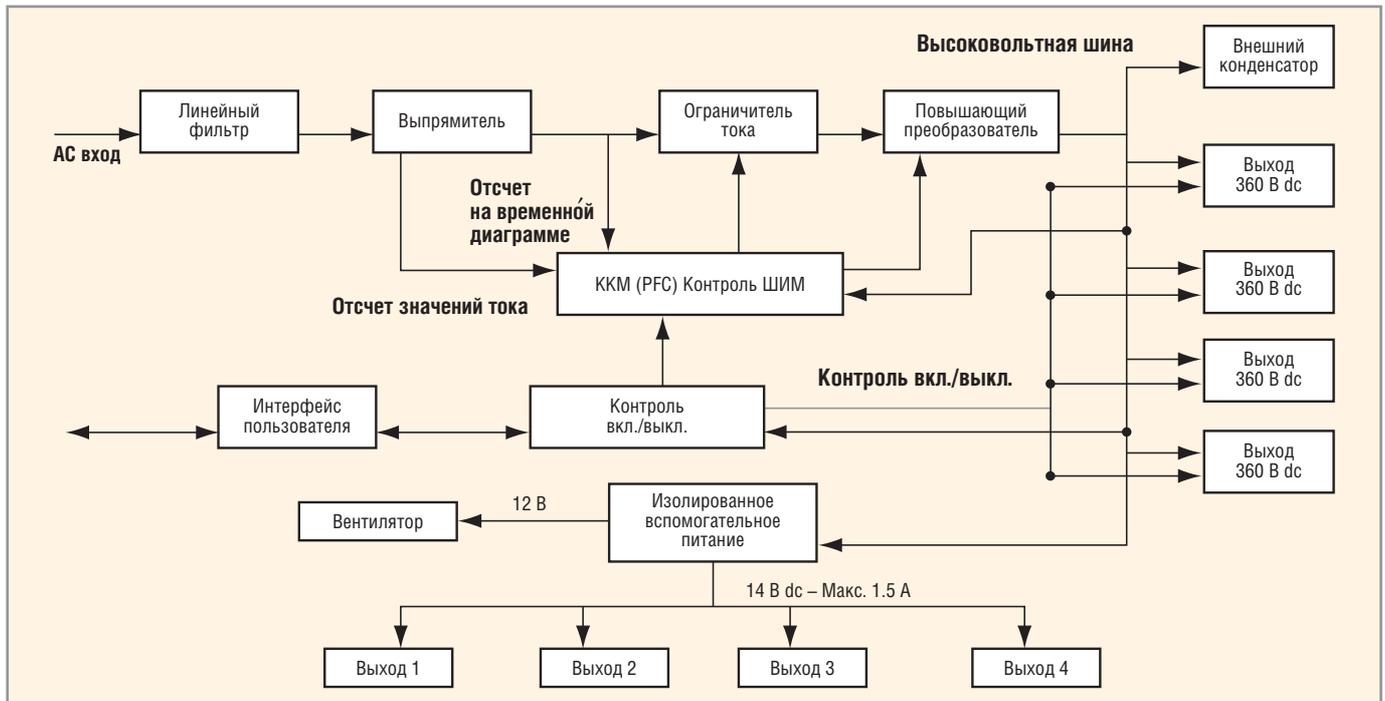


Рис. 3. Архитектура PFC-модуля

напряжения. Преобразование напряжения осуществляется DC/DC-конвертерами, выполненными по технологии переключения при нулевом токе (ZCS). Эта запатентованная технология имеет много уникальных свойств:

- малые потери при переключении;
- высокая частота преобразования определяет малые размеры трансформаторов и конденсаторов;
- превосходная линейность и регулирование нагрузки;
- широкий диапазон регулирования выходов;
- низкое излучение помех;
- высокая эффективность.

При начальном включении выходы Mini MegaPAC отключены до тех пор, пока пусковой ток не войдет в установленный диапазон. Обратной преобразователь с ШИМ преобразует высокое постоянное напряжение шины в регулируемое низковольтное напряжение для питания вспомогательных схем и вентилятора охлаждения DC. При напряжении питания 115 В напряжение на вспомогательную схему подается с задержкой около 2 с, а при 230 В питания – через 500 мс. Как только напряжение на высоковольтной шине достигает допустимого диапазона, линия AC Power Ok включается в состояние лог. 1, индицируя, что выходное питание находится в норме, и подключает выход с задержкой менее 50 мс.

Вспомогательное напряжение 5 В с током до 0,3 А может использоваться периферийными устройствами с разъёмом J10-9.

Опторазвязанный выход Enable/Disable управляет преобразователями Converter PAC. Если вывод Enable/Disable имеет низкий уровень напряжения, то срабатывает оптрон и отключает соответствующий выход модуля. Номинальная измеренная задержка при «отпуске» вывода Enable/Disable составляет 5...10 мс. Общая функ-

ция ShutDown управляет всеми выводами одновременно и работает аналогично.

Обнаружение потерь входной мощности занимает ограниченный период времени, после этого сигнал «OK» переменного питания изменяется из лог. 1 в лог. 0. Этот сигнал можно использовать в течение 1,2 с после первоначального запуска. Одним из применений данного сигнала может быть обнаружение потенциальных потерь мощности.

Таблица 1. Основные типы AC/DC продукции серии Westcor

Источник питания	Мощность	Источник питания	Мощность
AC/DC VI-200/VI-J00 ConverterPACs (с выходной мощностью до 200 Вт)			
ModuPAC (M)	до 200 Вт	RamPAC (R)	до 100 Вт
DualPAC (D)	2 выхода до 100 Вт каждый	DualQPAC (LD)	до 100 Вт
JuniorPAC (J)	до 100 Вт	BatPAC (B)	до 200 Вт (программируемый источник питания)
QPAC (L)	до 200 Вт	JrQPAC (LJ)	до 100 Вт
AC/DC Maxi ConverterPACs (с выходной мощностью до 600 Вт)			
UniPAC (XU)	до 500 Вт	QPAC (XQ)	до 500 Вт
FinPAC	до 600 Вт	FinPAC (PZL)	до 600 Вт
AC/DC MegaPAC Family			
Mini MegaPAC	до 1 кВт	PFCMegaPAC-EL/HPEL	до 2,4 кВт
PFC MegaPAC/HP	до 2,4 кВт	4 kW MegaPAC-EL	от 2 до 4 кВт
Autoranging MegaPAC	до 1,6 кВт	4 kW MegaPAC	от 2 до 4 кВт
AC/DC импульсные источники питания семейства LoPAC, преобразователи FlatPACEN			
PFCMini	до 1500 Вт	PFC Micro	до 800 Вт
PFC MicroS	до 600 Вт	Flatpac-EN	425 Вт или 500 Вт

Таблица 2. Характеристики AC/DC MegaPAC и PFC Front End

Название	Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В	Выходная мощность, Вт	Габаритные размеры, мм	Другие характеристики
AC/DC MegaPAC	85–264 (AC), 208/240 (AC) 3-фазное, 100–380 (DC)	2–95	25–4000	86,4 × 152,4 × 241,3	Охлаждающий вентилятор; до 40 выходов; опция малой утечки тока; наличие корректора коэффициента мощности; КПД > 80%
AC/DC PFC Front End	85–264 (AC), 47–800 Гц, 100–380 (DC)	360, 375, 384	до 2200	43,6 × 162,6 × 177,8	Встроенный вентилятор охлаждения; монтируются на DIN-рейку; до 4 неизолированных выходов; встроенный корректор коэффициента мощности

Минимальное время предупреждения составляет 3 мс. После потери мощности на входе при падении напряжения на шине ниже операционного порога выводы блокируются.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ СЕРИИ WESTCOR

Одним из применений источников питания PFC Front End и MegaPAC Vicor являются системы про-

верки трубопроводов. В системах дистанционного управления трубопроводами обеспечивается проверка на коррозию и выявление других потенциальных угроз без прерывания работы трубопровода. MegaPAC отвечает требованиям по питанию для освещения, ультразвука, рентгеновского излучения и других систем. PFC Front End используется для фильтрации электромагнитных помех и борьбы с переходными процессами, которые являются неизбежными при использовании длинных кабелей высокой мощности.

Среди других применений источников питания Westcor в электроэнергетике можно выделить следующие:

- контроль переработки нефти;
- тракторы и экскаваторы;
- устройства добычи нефти в море;
- микротоннельные машины.

Параметры AC/DC-преобразователей серии Westcor подбираются на сайте компании Vicor <http://vsproc.vicorpower.com/vsproc/> с помощью программы, которая называется Westcor Power System Configurator.

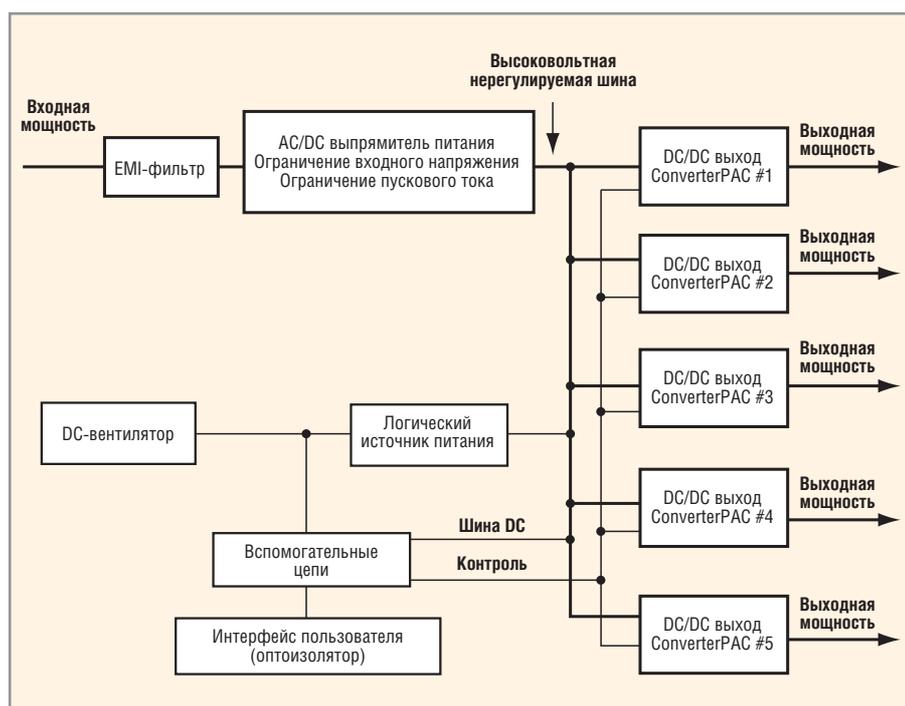


Рис. 4. Архитектура модуля PFC MegaPAC

