

Стоечные источники питания

масштабируемой архитектуры от GE Energy

В статье рассматривается платформа CPL источников питания формата 1U, производимых компанией GE Energy для применения в телекоммуникационном и сетевом оборудовании.

**Сергей Гасанов
Павел Евграфов**

Введение

В современном мире телекоммуникации играют важную роль в развитии экономики, поскольку потребность передавать большие объемы информации постоянно возрастает. К телекоммуникационным устройствам предъявляются жесткие требования, в соответствии с которыми должно быть обеспечено непрерывное функционирование сетевого оборудования на протяжении всего времени процесса выполнения задач.

Одной из важных составляющих, обеспечивающих бесперебойность работы телекоммуникационного оборудования, является правильный выбор системы его электропитания. Архитектура распределенного электропитания, применяемая как в телекоммуникациях, так и в промышленном сетевом оборудовании, в основном подразумевает использование преобразователей переменного напряжения сети в постоянное стабилизированное напряжение шины (реже применяются DC/DC-преобразователи). Кроме требования к стабильности выходной характеристики, данные преобразователи должны обеспечивать высокий КПД, иметь компактные размеры, предоставлять возможность масштабирования системы, а также поддерживать функции удаленного мониторинга и управления. Всем вышеперечисленным требованиям удовлетворяет продукция GE Energy.



Рис. 1. Внешний вид CPL-платформ

Обзор платформ CPL

Силовые платформы CPL (Compact Power Line) предназначены для построения одно- или многоканальных источников питания с возможностью монтажа на 19- или 23-дюймовую телекоммуникационную стойку (рис. 1). Конструктивно изделия данной серии представляют собой полки (shelves, иногда их называют «корзинами») для размещения на них модулей источников питания, в качестве которых используют либо AC/DC-, либо DC/DC-преобразователи, также производимые GE Energy. Благодаря компактному размещению модулей полка имеет небольшую высоту — 1U (1 юнит). Максимальное число модулей в полке — 4 шт., что позволяет отдавать потребителям мощность до 11 кВт при стабилизированном выходном напряжении 48 В.

Для построения силовых платформ семейства CPL GE Energy предлагает две модели полок: J85480S1 и J2007001, каждая из которых имеет ряд модификаций. Полки модели J85480S1 имеют четыре слота для монтажа модулей питания и предназначены для построения CPL-платформ без контроллера либо с контроллером заказчика, соединяющимся с модулями, например, по интерфейсу I²C. Полки модели J2007001 также имеют четыре слота для монтажа модулей питания и, кроме того, место для контроллера Pulsar Edge. Данный контроллер представляет собой сетевую карту (Network Interface Controller, NIC), позволяющую организовать соединение по стандарту Ethernet для удаленного управления работой модулями.

Модификации полок различаются размерами слотов, от чего зависит, какой тип модулей может быть применен в платформе. Поскольку типы модулей питания различаются электрическими характеристиками, то максимальная выходная мощность платформы зависит от выбора модификации полки. Также данные модификации различаются внешним интерфейсом управления, типом разъема для подключения к силовой сети, типом клемм/разъемов выходных шин и рядом опций, о которых будет

Таблица 1. Модификации полок L1–L14 (модель J85480S1)

Для платформ на основе AC/DC-преобразователей						
Модель	Максимальная мощность, кВт	Тип разъема для подключения к электрической сети	Выходы	Максимальный размер AC/DC-модуля	Внешний интерфейс	
					Контроллер	Протокол
L1	8	IEC-320, C13	Общие	CP2000	CP843A	Аналог., I ² C, RS485
L4	8	IEC-320, C13	Общие			
L6	8	AMP Mate-N-Lok	Общие		нет	нет
L7	11	AMP Mate-N-Lok	Разделены	CP2725		
L9	8	IEC-320, C13	Разделены	CP2000	нет	Аналог., I ² C
Для платформ на основе DC/DC-преобразователей						
Модель	Максимальная мощность, кВт	Тип разъема для подключения к шине постоянного тока	Выходы	Максимальный размер AC/DC-модуля	Внешний интерфейс	
					Контроллер	Протокол
L14	8	AMP Power-Blade	Разделены	CP2000	нет	Аналог., I ² C

рассказано далее. Разнообразие модификаций полок представлено в таблицах 1 и 2, технические характеристики — в таблице 3.

Опция разделения выходов

Конструкция полок имеет две выходные шины, которые попарно соединяют выходные контакты модулей питания (рис. 2). Каждая из шин рассчитана на ток до 100 А и имеет клеммы для подключения потребителей энергии. Шины могут быть электрически соединены между собой, в этом случае выходы платформы условно обозначены «общими» (L1, L4, L6, табл. 1), либо соединение между шинами отсутствует, соответственно, выходы платформы в этом случае «разделены» (L7, L9, L14, табл. 1). Параллельное соединение платформ с «разделенными» выходами недопустимо, в то время как число соединенных в параллель платформ с «общими» выходами может достигать 8 шт.

Опция работы без управляющего контроллера

Модификации полок L4 и L6 предоставляются покупателю с установленной перемычкой («джампером»), замыкающей контакты 21 и 23 на разъеме для подключения управляющего контроллера (J1, рис. 3). Наличие данной перемычки позволяет включить платформу без подключения контроллера.

Без управляющего контроллера также возможно включение платформ модификаций L1, L9 и L14. Для этого необходимо установить в разъем J1 специальную ответную часть (код заказа CC848836107).

Опция сопряжения платформ с помощью контроллера

Для управления несколькими платформами с помощью одного контроллера реализована опция сопряжения с помощью шлейфных кабелей (рис. 4). Шлейфный кабель может обеспечить передачу сигналов управления как посредством аналогового протокола (контакты 1–24), так и с помощью протоколов I²C, RS-485 (контакты 25–39).

У модификаций L21 и L29 выходные «-» клеммы разделены, в то время как «+» клеммы всех четырех модулей электрически соединены и должны быть соединены с «землей» (что объясняет отрицательную величину выходного напряжения в таблице 2). У остальных модификаций с «землей» может быть соединена

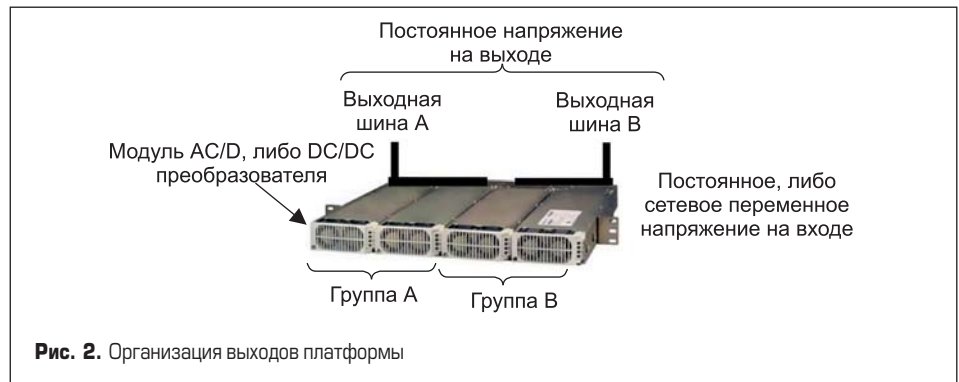


Рис. 2. Организация выходов платформы

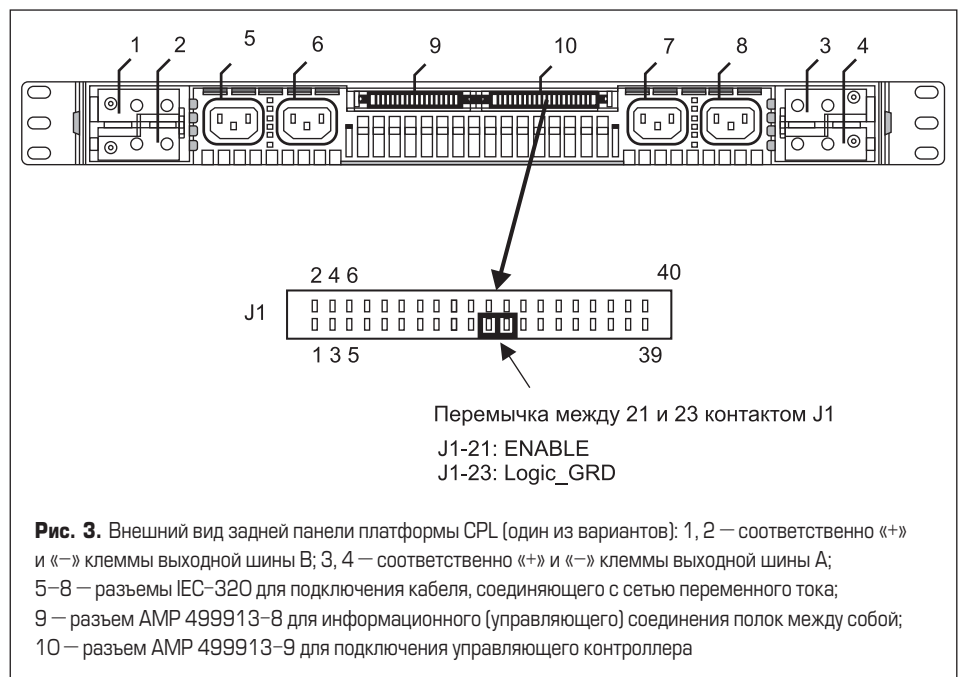


Рис. 3. Внешний вид задней панели платформы CPL (один из вариантов): 1, 2 — соответственно «+» и «-» клеммы выходной шины В; 3, 4 — соответственно «+» и «-» клеммы выходной шины А; 5–8 — разъемы IEC-320 для подключения кабеля, соединяющего с сетью переменного тока; 9 — разъем AMP 499913-8 для информационного (управляющего) соединения полок между собой; 10 — разъем AMP 499913-9 для подключения управляющего контроллера

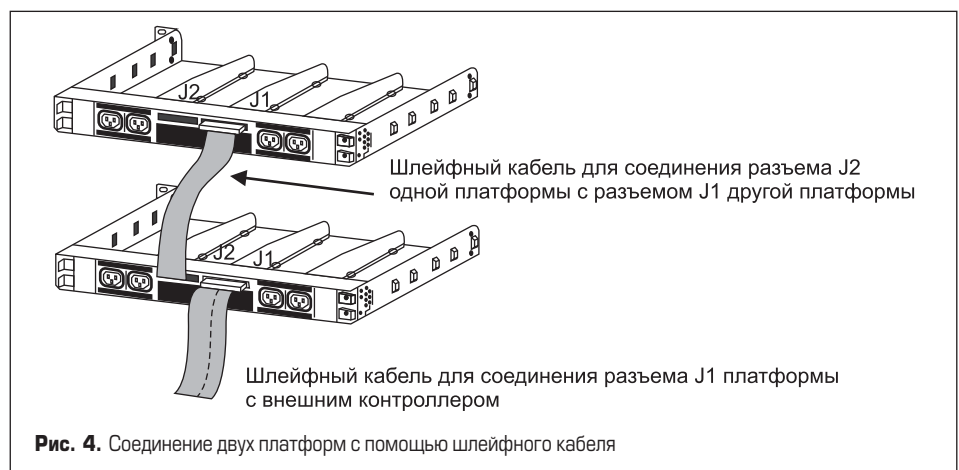


Рис. 4. Соединение двух платформ с помощью шлейфного кабеля

выходная клемма любой из двух полярностей (в таблице 2 это обозначено с помощью символа «±» перед величиной выходного напряжения).

Все модификации полок могут быть попарно подключены к одной I²C шине. До восьми полок можно соединять параллельно выходами, при этом происходит автоматическое равномерное распределение тока нагрузки между модулями. Все рассмотренные модификации полок сконфигурированы для установки на выходе такой величины напряжения, которая обеспечивает взаимодействие любых модулей AC/DC-преобразователей из ряда CP1800–CP2725.

Габаритные размеры:

- модель полки J85480S1 — 413×427×43,4 мм;
- модель полки J2007001 — 437×440×43,4 мм.

Высота изделий несколько меньше размера 1U (44,45 мм). Это сделано для того, чтобы платформы можно было свободно демонтировать/монтировать из/в телекоммуникационную стойку без необходимости снимать оборудование, расположенное выше либо ниже по уровню в стойке.

Средства разработки и отладки

Программное обеспечение с графическим пользовательским интерфейсом (GUI) устанавливается на ПК. Оно предназначено для управления источником питания по системе «команда–ответ» по интерфейсу I²C, а также позволяет визуально наблюдать все процессы на мониторе. Поскольку каждая платформа содержит две группы модулей и имеет две выходные шины постоянного тока, то и на разъем J1 выводятся сигналы

двух информационных шин I²C (SDA0, SCL0 и SDA1, SCL1). В окне программы одновременно отображается информация, передаваемая по обеим мультиплексированным I²C шинам источника питания. Программа имеет также функции автоматического опроса и записи всех происходящих изменений, вследствие чего удобно отслеживать работу платформы в течение длительного интервала времени.

Интерфейсная плата (рис. 5) соединяется с разъемом J1 платформы и может применяться либо вместе с GUI, либо независимо. Светодиодные индикаторы, размещенные на данной панели, отображают состояние аналоговых сигналов управления платформой, а с помощью DIP-переключателей можно менять состояние этих сигналов. Также на интерфейсной плате установлены два разъема для доступа к I²C шинам платформы и один разъем для доступа к RS-485. Соединение интерфейсной платы с ПК (рис. 6) осуществляется с помощью преобразователя USB — I²C либо RS-232 — I²C, например МПС-202 производства фирмы Micro Computer Control. Подобное решение может быть использовано в составе стендов для диагностики источников питания или при размещении ПК системного администратора на небольшом расстоянии от телекоммуникационной стойки.

Применение

Силовые платформы CPL применяются для питания:

- промышленного сетевого оборудования;
- телекоммуникационного оборудования;

- систем, реализующих технологию POE (Power Over Ethernet) для передачи удаленным устройствам электрической энергии по стандартной витой паре Ethernet (IP-камеры, IP-телефония и т. д.);
- программных коммутаторов, координирующих управление обслуживанием вызовов, сигнализацию и функции, обеспечивающих установление соединения через одну или несколько сетей;
- сетей хранения данных (Storage Area Network, SAN), сетевых хранилищ данных (Network Attached Storage, NAS) и систем на основе iSCSI (Internet Small Computer System Interface, iSCSI);
- роутеров и коммутаторов.

Закключение

Модульная конструкция и возможность горячей замены компонентов обеспечивают гибкость применения платформы CPL, позволяя создавать максимально удовлетворяющую требованиям заказчика систему. Изделия оптимально решают задачу обеспечения высокого качества электропитания телекоммуникационного оборудования, имеют компактные размеры (профиль 1U) и монтируются на стандартную 19- или 23-дюймовую стойку. Платформы могут работать параллельно (в целях повышения нагрузочной способности или для реализации резервирования), с удаленным контролем напряжения и без него, а также взаимодействовать с внешним контроллером мониторинга и управления.

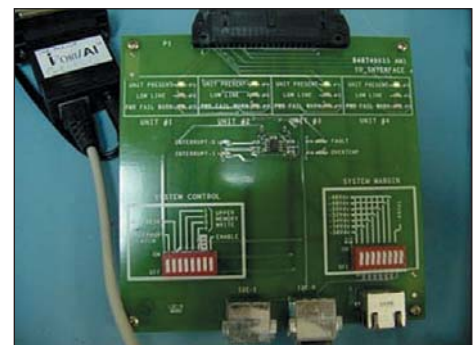


Рис. 5. Внешний вид интерфейсной платы

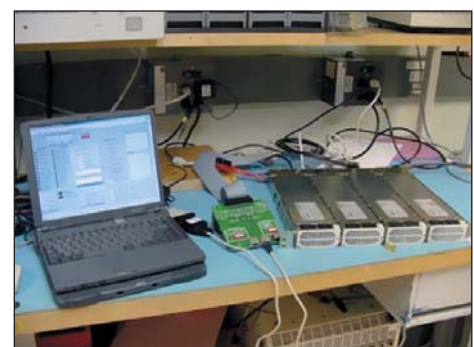


Рис. 6. Соединение ПК через преобразователь сигналов с интерфейсной платой (плата соединена с разъемом платформы посредством шлейфного кабеля)

Таблица 2. Модификации полок L20–L29 (модель J85480S1)

Модель	Максимальная мощность, кВт	Тип разъема для подключения к электрической сети	Выходы	Максимальный размер AC/DC-модуля	Особенности		
					Уставка выхода, В	Протокол	
L20	11	IEC-320, C19	Общие	CP2725	±54	Аналог., I ² C	
L21			Разделены		-54		
L22	8	IEC-320, C13	Общие	CP2000	±48	Всегда ВКЛ., Аналог., I ² C	
L23			Общие		±54		POE, аналог., I ² C
L24	11	IEC-320, C19	Общие	CP2725	±54	Аналог., I ² C	
L25			Общие		±48		Всегда ВКЛ., Аналог., I ² C
L29			Разделены		-54		Аналог., I ² C

Таблица 3. Технические характеристики

Параметр	Модификации L1–L14		Модификации L20–L29	
	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
Ток, потребляемый из сети одним модулем, А	–	10 (IEC320, C13); 25 (Mate-N-Lok)	–	10 (IEC320, C13); 16 (IEC320, C19)
Потребляемый постоянный ток, А	–	60	–	–
Программируемая установка выходного напряжения, В	42	58	42	58
Суммарный выходной ток, А	–	200*	–	200*
Рабочая температура, °С	-40	55**	-40	65
Температура хранения, °С	-40	85	-40	85
Относительная влажность, %	0–95			
Электромагнитные помехи	FCC, EN 55022, CISPR22, Level A		FCC, EN 55022, CISPR22, Level A	
Устойчивость	FCC и CISPR22 (EN55022) Class A2			
Стандарты безопасности	UL1950, EN60950 (IEC950), CSA234/950		UL60950-1, CAN/CSA C22.2 No 60950-1, EN60950-1 (VDE 0805-1)	

Примечание:* — каждая из двух групп модулей платформы обеспечивает выходной ток 100 А;

** — модификации L6, L7, L14 модели J85480 могут функционировать при температуре окружающей среды до +75 °С