

Высокочастотные преобразователи для питания линий связи большой протяженности

(часть 2)

Владислав Пржегорлинский, Сергей Сергеев, Дмитрий Богословский (Московская обл.)

Во второй части статьи рассмотрены варианты построения устройств питания на базе высоковольтных источников СП-2000.

Источник питания СП_2000 (далее СП) может управляться как с лицевой панели, так и дистанционно, от управляющей ЭВМ.

Основные элементы управления с лицевой панели:

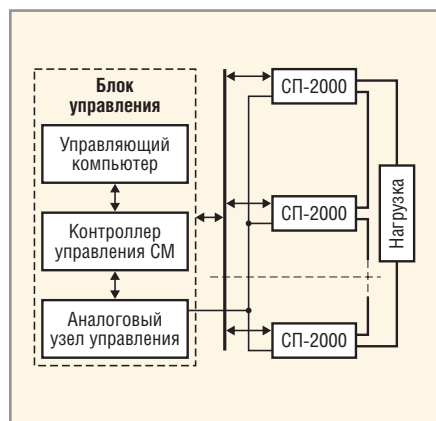


Рис. 1. Функциональная схема включения СП при дистанционном управлении

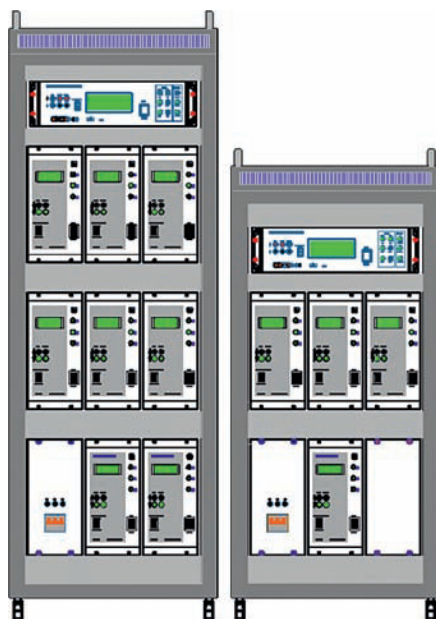


Рис. 2. Внешний вид приборов SVM16-08 и SVM12-04.

В приборе SVM-12 может быть установлено до пяти СП-2000 плюс БУ-СМ. В приборе SVM-16 может быть установлено до восьми СП-2000 плюс БУ-СМ

- алфавитно-цифровой дисплей, позволяющий отображать состояние источника питания, его установки и текущее значение выходного тока и напряжения;
- клавиша включения/выключения;
- клавиша выбора режима управления ручной/дистанционный;
- кнопки установки выходного напряжения и тока в ручном режиме;
- индикаторы наличия фаз сети.

При дистанционном управлении до десяти источников могут группироваться в компактный силовой модуль (СМ). Для обмена данными в СМ используется последовательная линия RS-232 с уровнем сигнала 0..3,3 В.

На рисунке 1 показана функциональная схема включения СП при дистанционном управлении. Для сопряжения СМ с управляющим компьютером могут быть использованы разные типы контроллеров, поддерживающих следующие аппаратные протоколы:

- USB с длиной кабеля между контроллером ветви и компьютером до 2 м;
- RS-232 с длиной линии до 100 м;
- RS-422 или RS-485 с длиной линии до 2 км;
- Ethernet, имеющий две версии: контроллер версии А, требующий включения в локальный сегмент сети, и контроллер версии Б, при котором общая длина линии не ограничена, как и топология сети.

При использовании протоколов семейства RS имеется возможность включить оптическую развязку с напряжением изоляции до 2 кВ в линию связи с компьютером.

Дополнительно для обеспечения безопасной работы СП при использовании параллельно-последовательного включения может быть реализована линия аппаратного управления величинами $U_{\text{стаб}}$ и $I_{\text{стаб}}$.

Для управления силовым модулем, состоящим из нескольких источников (от 2 до 10), разработан блок управления (БУ-СМ), который выполняет следующие функции:

- осуществляет полное управление и контроль параметров источников, входящих в состав СМ;
- осуществляет дополнительную фильтрацию выходного напряжения СМ;
- выполняет функции защиты как СМ, так и подключенной к нему нагрузки при возникновении аварийных ситуаций;
- компьютер, входящий в состав БУ-СМ, обеспечивает выполнение перечисленных выше функций контроля и управления, а также сопряжение с системами верхнего уровня.

На основе СП-2000 и блока управления БУ-СМ разработаны приборы SVM-12-х и SVM-16-х, построенные на базе стойки TS8 фирмы Rittal высотой 1200 и 1600 мм соответственно (см. рис. 2).

Программное обеспечение, поставляемое с БУ-СМ и приборами SVM, работает под операционной системой семейства Windows (2000, XP, Vista и 7) и включает в себя:

- сервисную программу для управления блоками СП через последовательный порт с использованием контроллера управления СМ, работающего на аппаратном протоколе USB, RS или Ethernet. Эта программа также позволяет выполнять калибровку внутренних узлов СП и производить диагностику неисправности;
- специализированную программу управления приборами SVM, оснащённую графическим пользовательским интерфейсом, также исполняющую функции сервера и взаимодействующую с клиентами с помощью протокола TCP/IP (raw sockets). При необходимости эта программа также может быть оснащена интерфейсом DIM или OPC;

- набор серверов для построения распределённой системы по архитектуре клиент/сервер и для сопряжения с промышленными управляющими системами верхнего уровня (SCADA): DIM-сервер и DIM-клиент для построения автономной распределённой системы с несколькими блоками СП. Сервер также может быть использован в качестве интерфейса для SCADA типа PVSS II; OPC-сервер – для подключения к другим типам промышленных управляющих систем;
- библиотеку DLL для разработки пользовательских приложений на языках высокого уровня (Delphi, C, C++ и т.д.).
Сервисная программа для настройки и управления блоками СП позволяет:
- просмотреть и изменить текущие установки напряжения и тока;
- задать скорость нарастания выходного напряжения при включении источников;
- подстроить коэффициенты преобразования цифроаналоговых и аналого-цифровых преобразователей тока, напряжения и температуры;
- включать или отключать необходимое количество СП при изменении нагрузки.

Сервисная программа также обеспечивает защиту системы дистанционного питания (ДП) ВОЛС от высоковольтного пробоя при возникновении обрывов, приводящих к возникновению больших токов короткого замыкания, которые могут вывести аппаратуру ВОЛС из строя. Программа постоянно отслеживает величину активного сопротивления линии. При превышении заданного порога подаётся команда на снятие высокого напряжения и одновременно – на подключение к линии ДП разрядного резистора. На разрядном резисторе сбрасывается накопленная в ёмкостях линии энергия, и напряжение в течение долей секунды снижается до нуля.

Набор серверов с архитектурой клиент/сервер предназначен для построения распределённых систем, имеющих в своём составе несколько отдельных блоков СП2000 или СМ, размещённых в разных местах. Схема такой системы показана на рисунке 3.

Система на основе платформи-независимого протокола DIM/DIP, разработанного в Европейском исследова-

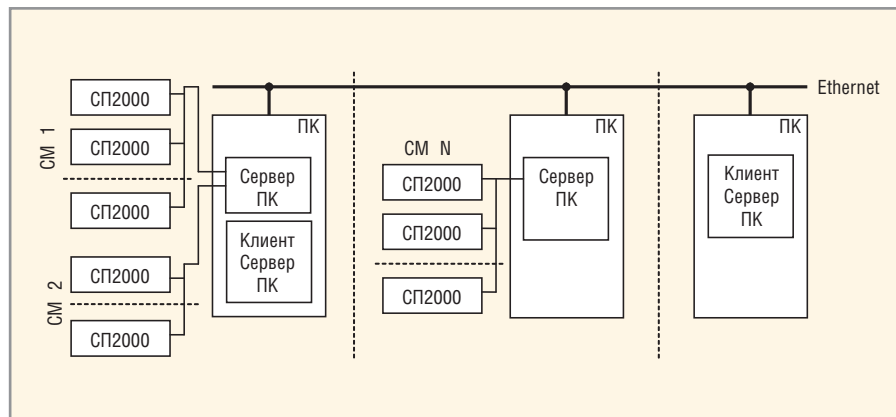


Рис. 3. Распределённая система управления источниками СП2000

тельном центре ЦЕРН (<http://dim.home.cern.ch/dim>), включает в себя как серверное, так и клиентское приложения. Система позволяет использовать несколько компьютеров, управляющих многими блоками СП2000, причем её можно сконфигурировать так, чтобы управление каждым из СП осуществлялось с любого из компьютеров, входящих в систему.

Система на основе стандартного промышленного протокола OPC (<http://www.opcfoundation.org>) содержит только серверное приложение, а клиентом является собственно SCADA. В связи с тем что сегодня на рынке имеется большое количество разнообразных систем такого рода, конфигурация клиентских приложений зависит от конкретной SCADA.

Таким образом, на базе СП-2000 может быть построена разветвлённая

сеть питания как аппаратуры ВОЛС, так и других сложных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Santelmann W.F. Designing Ultra-Efficient High Voltage Supplies Using a High Frequency Resonant Flyback Technique. Proc. of Powercon 9.
2. Полищук А. Схемотехника современных мощных источников питания для телекоммуникационного оборудования и систем промышленной автоматики. Силовая электроника. 2005. № 2.
3. Ромаш Э.М., Дробович Ю.И., Юрченко Н.Н., Шевченко П.Н. Высокочастотные транзисторные преобразователи. Радио и связь, 1988.
4. Полищук А. Высоковольтные диоды Шоттки из карбида кремния в источниках электропитания с преобразованием частоты. Компоненты и технологии. 2004. № 5.

