

# ДИСТАНЦИОННОЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Решения от ООО "Промсвязьдизайн"

В.Якушев  
С.Пузанков  
psm@promsd.ru

Сегодня все больше телекоммуникационного оборудования располагают не на предприятиях связи, а в удалении от них, зачастую даже вне помещений. Возникает необходимость организации дистанционного электропитания удаленных объектов. Этот давно известный метод был несколько забыт в связи с использованием оптических кабелей. Однако децентрализация объектов проводной электросвязи требует вернуться к дистанционному электропитанию уже на основе современных решений. Одно из них разработано и внедряется на единой сети электросвязи Российской Федерации ООО "Промсвязьдизайн".

В ряде случаев система электропитания по медным парам телекоммуникационного кабеля может оказаться технически и экономически более выгодным способом электроснабжения удаленных объектов, чем установка локальной системы электропитания. Для подключения локальной системы электропитания к местной силовой сети переменного тока необходимо решить ряд задач, таких как проектирование, получение разрешения на выделение требуемой мощности, оформление узла учета электроэнергии, строительство выделенной силовой линии электроснабжения. В ряде случаев приходится выполнять требования электроснабжающей организации о применении дорогостоящей системы учета потребляемой электроэнергии (система АСКУЭ).

Одновременно с трудностями в организации электропитания удаленного оборудования возникает проблема и с установкой аккумуляторных батарей. Если на объекте связи возможна установка батарей практически любой емкости, на удаленном объекте установить батарею требуемой емкости зачастую чрезвычайно трудно, если вообще возможно. Кроме того, аккумуляторная батарея объекта связи работает в условиях стабильной, рекомендуемой производителем температуры, что обеспечивает длительный срок ее службы. В то же время батареи на удаленном объекте эксплуатируются в тяжелых условиях, при повышенной температуре, что резко сокращает их ресурс и увеличивает расходы на частую замену. В результате вместе с ростом числа удаленных объектов увеличиваются как единовременные затраты на проектирование и подключение объекта, так и экс-



Рис.1. УДЭП-2600



Рис.2. ВБВ 48/0,5-2

пулатационные расходы, связанные, главным образом, с поддержкой работоспособности множества аккумуляторных батарей малой емкости, расположенных в различных частях города.

Система дистанционного электропитания не только свободна от недостатков децентрализованной схемы электропитания, но и открывает широкие возможности по управлению оборудованием удаленного объекта. Комплект устройств, разработанный в ООО "Промсвязьдизайн", позволяет организовать бесперебойное дистанционное электропитание телекоммуникационного оборудования с потребляемой мощностью от 26 до 330 Вт на удалении в несколько километров.

В состав комплекта входят устройство дистанционного электропитания УДЭП-2600 (рис.1) и устройства питания с естественным охлаждением с различной выходной мощностью: ВБВ 48/0,5-2 с выходной мощностью 26 Вт (рис. 2), ВБВ 48/2-2М с выходной мощностью 110 Вт (рис. 3) и УЭП-2К 48/6-33 ДП с выходной мощностью 330 Вт (рис.4).

Устройство УДЭП-2600 (табл.1) устанавливается на объектах с бесперебойным электропитанием и предназначено для дистанционного электропитания удаленных объектов по медным проводникам кабелей типа КСПП, а также комбинированных оптических кабелей. В УДЭП-2600 устанавливается до четырех независимых преобразователей ППН-650. Каждый преобразователь обеспечивает электропитание одной линии нагрузки (канала) напряжением 350 В постоянного тока с мощ-

ностью потребления 650 Вт. ППН-650 непрерывно контролирует состояние питаемой линии – превышение тока утечки, снижение мощности в нагрузке, короткое замыкание. При любых неисправностях ППН-650 выключается, на передней панели загорается светодиод аварийного сигнала, срабатывают "сухие контакты" реле для дистанционного мониторинга.

Поскольку все ППН-650 работают независимо друг от друга, в УДЭП-2600 все четыре независимых направления электропитания оборудования гальванически развязаны. Число единиц оборудования, установленного в каждом направлении, определяется выходной мощностью ППН-650, сечением жил кабеля питания и его длиной (рис.5).

Каждый канал УДЭП-2600 обеспечивает:

- защиту от превышения выходного напряжения;
- защиту от короткого замыкания (КЗ);
- ограничение выходного тока при перегрузке (линейное снижение выходного напряжения);

Таблица 1. Основные характеристики УДЭП-2600

Диапазон входного напряжения, В (постоянное)	42–72
Максимальная выходная мощность, Вт	2600
Максимальное число ППН-650	4
Максимальная мощность ППН-650, Вт	650
Выходное напряжение ППН-500, В (постоянное)	350±2%
Максимальный ток утечки в линии, мА, не более	10
Коэффициент полезного действия, не менее	0,85
Охлаждение ППН-650	Встроенный вентилятор
Уровень создаваемых радиопомех	ГОСТ 30428 (класс В)
Вид климатического исполнения	ГОСТ 15150 УХЛ 4.2
Габариты, мм	88×482×408
Масса при полной комплектации, кг, не более	12



Рис.3. ВБВ 48/2-2М



Рис.4. УЭП-2К 48/6-33 ДП

- автоматическое выключение при обрыве линии передачи энергии (холостой ход). Режим холостого хода срабатывает при снижении тока нагрузки ниже  $10 \pm 3\%$  от максимального значения тока нагрузки;
- автоматическое выключение при возникновении тока утечки в линии передачи энергии более 7–10 мА;
- автоматическое выключение при перегреве;
- автоматический разряд выходной емкости ПППН и емкости линии при выключении кнопкой, расположенной на передней панели;
- световую сигнализацию состояния на передней панели (работа, авария, режим холостого хода, режим КЗ, утечка);
- сигнализацию четырьмя "сухими контактами" аварийных сигналов: "Авария", "Короткое замыкание", "Холостой ход" и "Утечка";
- опционально: дистанционное управление и выдачу аварийных сигналов по интерфейсу RS-485 с протоколом MODBUS RTU.

На удаленном объекте могут устанавливаться преобразователи напряжения БВБ 48/0,5-2; БВБ 48/2-2М

или УЭП-2К 48/6-33 ДП (табл.2), которые преобразуют напряжение питания линии в номинальное напряжение постоянного тока 48 В, тем самым обеспечивая электропитание нагрузки (оборудования связи).

Максимальное расстояние до удаленного объекта зависит от мощности нагрузки и диаметра медных проводников кабеля. Теоретический расчет потерь в линии дистанционного питания весьма сложен. В условиях реальной эксплуатации было установлено, что на линии питания с восемью разноудаленными коммутаторами мощностью 20 Вт, питаемых только по двум жилам кабеля КСПП 1×4×1,2, при напряжении дистанционного питания 332 В максимальное расстояние от базовой станции с установленным УДЭП-2600 до последнего коммутатора в линии питания составило 4895 м.

Спроектированная в соответствии с мировыми стандартами безопасности система дистанционного электропитания компании "Промсвязьдизайн" обеспечивает высочайший уровень электробезопасности (ток утечки на "землю", при котором происходит отключение неисправной линии, – не более 2 мА, что значительно пре-

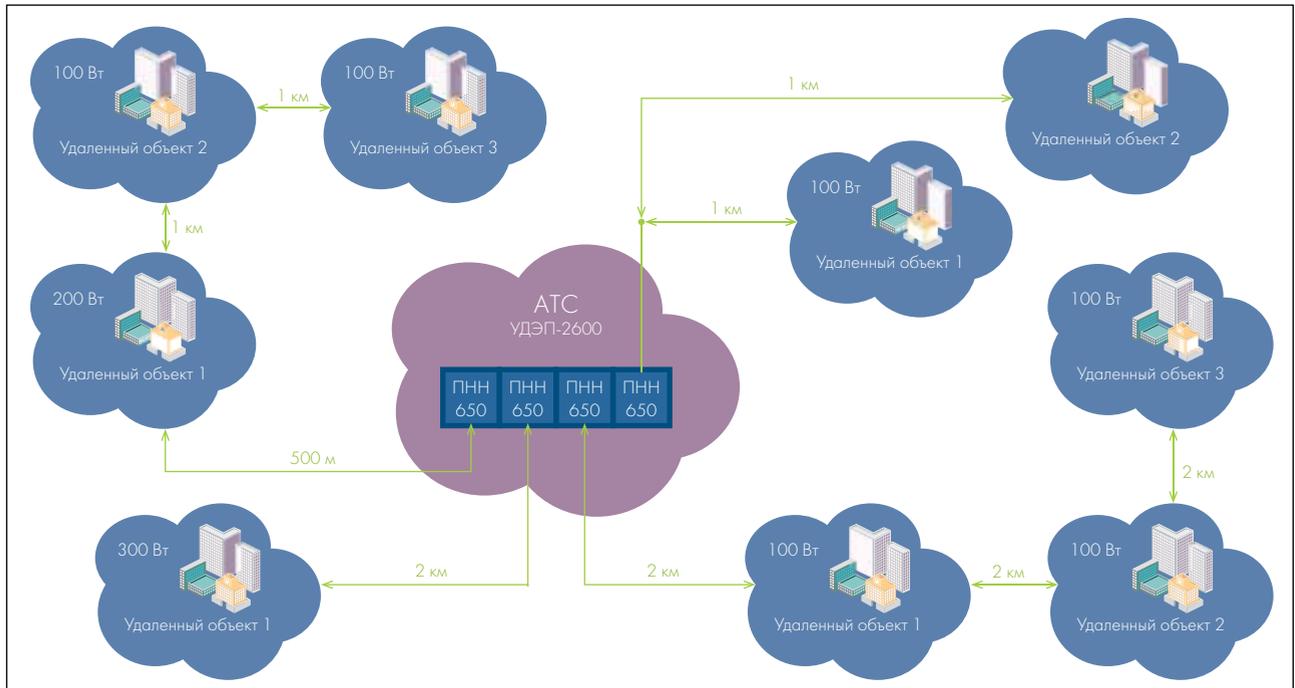


Рис.5. Варианты подключения удаленных объектов при использовании медного провода диаметром 0,9 мм и напряжении в линии 350 В

**Таблица 2. Основные характеристики преобразователей**

Основные характеристики	ВБВ 48/0,5-2	ВБВ 48/2-2М	УЭП-2К 48/6-3ЗДП
Диапазон входного напряжения, В (постоянное)	160–400	230–400	
Номинальное выходное напряжение, В (постоянное)	48		
Максимальная выходная мощность, Вт	26	110	330
Коэффициент полезного действия, не менее	0,84	0,87	0,87
Охлаждение	Естественное		
Уровень создаваемых радиопомех	ГОСТ 30428 (класс В)		
Вид климатического исполнения	ГОСТ 15150 УХЛ 4.2		
Габариты, мм	90×128×68	53×96×189	44×482×205
Масса, кг, не более	0,4	1,5	4,5

восходит требования по защите от поражения электрическим током). Передача энергии возможна и по витым парам кабеля, однако пожаробезопасность и высокая надежность электроснабжения нагрузки гарантируется при максимальном токе по каждой витой паре не более 60 мА, который исключает перегрев жил кабеля.

Поскольку не нужно подключаться к силовой сети, не требуются длительное и дорогостоящее проектирование и согласование проекта электроснабжения каждого удаленного объекта. Используя резервные витые пары кабеля и резервирование преобразовательных модулей по схеме N+1, возможно построить систему бесперебойного электропитания, время автономной работы кото-

рой определяется только емкостью батареи в установке электропитания на объекте связи.

Дополнительное преимущество системы дистанционного электропитания ООО "Промсвязьдизайн" – возможность выборочного отключения питания конкретного удаленного объекта, что позволяет перезапускать "зависшее" по каким-либо причинам оборудование из центрального объекта связи без выезда на удаленный объект.

В целом система дистанционного электропитания позволяет эффективно решать сложные технические задачи эксплуатации телекоммуникационного оборудования и существенно снижает эксплуатационные расходы. ■