

8.1	Введение	450
8.2	Коммуникационные сетевые решения для магистральных электрических сетей (магистральные линии связи)	452
8.2.1	Синхронная цифровая иерархия (SDH)/ Решения Ethernet	452
8.2.2	Устройство разделения (мультиплексор) доступа	453
8.2.3	PowerLink - Высокочастотная связь по линиям электроснабжения для высоковольтных линий электропередач	453
8.2.4	SWT 3000 - Телезащита для высоковольтных линий электропередач	456
8.2.5	Устройство присоединения AKE 100	458
8.2.6	Голосовая связь с использованием PowerLink	458
8.2.7	Монтаж под напряжением оптического кабеля, встроенного в грозозащитный трос (OPGW)	460
8.3	Коммуникации Центра Управления	461
8.4	Коммуникационные сетевые решения для распределительных сетей (связь для ретрансляции/доступа)	462
8.4.1	Введение	462
8.4.2	Коммуникационные инфраструктуры для сетей ретрансляции и доступа	463
8.5	IT-безопасность	466
8.5.1	1 Комплексный Подход	466
8.5.2	Защита повсюду - от интерфейса к интерфейсу	467
8.5.3	Постоянное укрепление приложений	467
8.5.4	Внутренняя команда CERT в качестве партнера «ноу-хау»	467
8.5.5	Разумное использование стандартов	467
8.5.6	Рост IT-безопасности в процессе разработки	467
8.5.7	Интеграция IT-безопасности в ежедневные операции	468
8.6	Службы	469

8 Решения для коммуникаций в интеллектуальных сетях

8.1 Введение

Безопасный, надежный и экономичный источник электроэнергии тесно связан с быстрой, эффективной и надежной коммуникационной инфраструктурой. Планирование и внедрение коммуникационных сетей требует такого же внимания как и установка самих систем электроснабжения.

Телекоммуникация для электростанций имеет долгую историю на уровне передачи электроэнергии и SIEMENS был одним из первых поставщиков коммуникационных систем для энергосистем общего пользования. С начала 1930-х годов SIEMENS поставил оборудование для связи по линиям электропередач для высоковольтных систем электроснабжения. В наши дни системы передачи электроэнергии, почти все подстанции контролируются и управляются в режиме он-лайн с помощью Систем Управления Потреблением Электроэнергии (EMS). Основные линии электропередач обычно оснащены оптоволоконными кабелями, обычно интегрированными в земляные провода (OPGW: Optical Ground Wire) и подстанции доступны через широкополосные коммуникационные системы. Двумя доказанными и оптимальными коммуникационными технологиями, ориентированными на конкретные потребности, являются технология Синхронной Цифровой Иерархии (SDH) и технология Ethernet. Оптоволокон-

ные кабели используются там, где это экономически выгодно. Однако, на удаленных концах системы передачи электроэнергии, где установка оптоволоконных кабелей или беспроводные решения не экономичны, подстанции присоединяются посредством систем связи по высоковольтным линиям электропередач.

Совсем иная ситуация в распределительной сети. Несмотря на то, что системы распределения энергии на высоком напряжении и первичные подстанции оснащены цифровыми коммуникациями равным образом, коммуникационная инфраструктура на низших распределительных уровнях очень слабая. В большинстве стран, менее чем 10% трансформаторных подстанций и кольцевых магистральных блоков (RMU) контролируются и управляются удаленно.

Быстрый рост распределенных энергетических ресурсов сегодня ухудшает качество электроэнергии в распределительных сетях. Вот почему системные операторы должны быть в состоянии быстро прореагировать в критических ситуациях. Предпосылкой этого есть интеграция ключевых кольцевых магистральных блоков также как энергезависимых распределенных ветровых и солнечных генераторов в систему управления потреблением энергии и, таким образом, в коммуникационную сеть энергосистем общего пользования. Так как локальные условия широко различаются, критично разворачивание правильного сочетания различных коммуникационных технологий. Это сочетание должно быть точно подстроено под потребности энергосистемы и под доступность необходимой инфраструктуры и ресурсов (например, доступность волоконнооптических кабелей, частотного спектра для беспроводных технологий или качество и длина электрических кабелей для широкополосной связи по проводам линий электропередач).

8

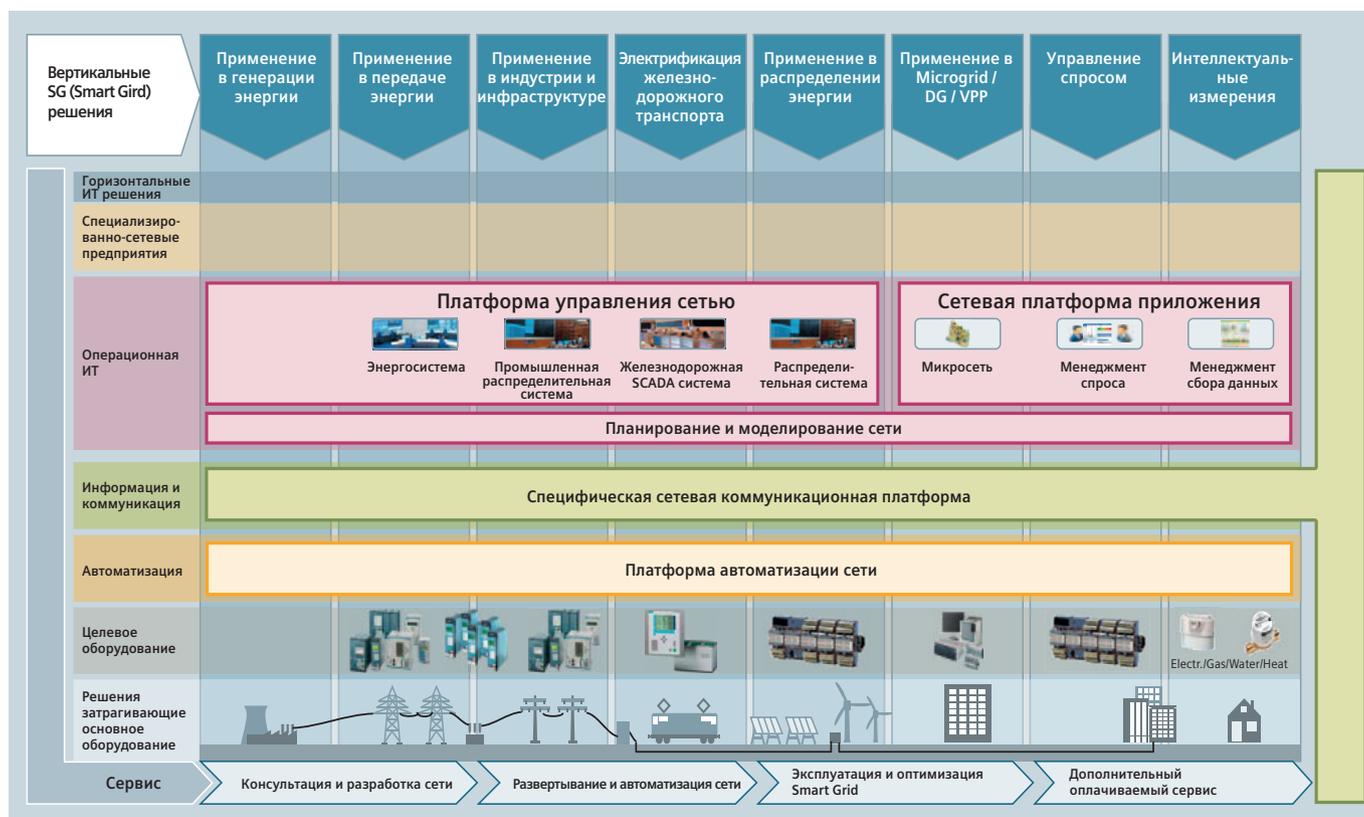


Рис. 8.1-1: Siemens предлагает законченные сетевые коммуникационные решения для построения «умных электрических сетей» Smart Grid для энергосистем общего пользования.

В зоне доступа потребителей, коммуникационные потребности возрастают в той же мере. Следующие приложения Smart Grid требуют двунаправленной коммуникационной структуры вплоть до объектов потребителя.

- Замена стандартных счетчиков на «умные» счетчики, которые обеспечивают двунаправленные коммуникационные соединения между потребителем и энергетическими приложениями (например, управление данными счетчиков, рынок и т.д)
- Управление расходом электроэнергии потребителями, используя ценовые сигналы как ответную реакцию на размеренно меняющееся энергоснабжение от больших распределенных производителей.
- Если имеет место большое число маленьких источников энергии, должно контролироваться качество электроэнергии низковольтных систем энергоснабжения, так как направление течения тока может меняться при благоприятных для этого условиях питания.

Выбор коммуникационного решения зависит от требований потребителя. Если должны передаваться только данные счетчика и сигналы о стоимости, тогда эффективны узкополосные систе-

мы, такие как узкополосная связь по проводам линий электропередач или GPRS-модемы. Для «умных домов» в которых есть генераторы электроэнергии и управляемые нагрузки (например, бытовые электроприборы) или станции по зарядке электромобилей, которыми нужно управлять, необходимы широкополосные коммуникационные системы, такие как волоконнооптические кабели, широкополосная высокочастотная связь по электропроводке или беспроводные решения.

Для таких сложных коммуникационных требований, Siemens предлагает адаптированные высоконадежные сетевые коммуникационные решения для оптоволоконных, электрических или беспроводных инфраструктур, основанных на стандартах Энергетической Промышленности (Energy Industry). Конечно, это также включает весь спектр услуг, от анализа связи до обслуживания решения в целом (рис. 8.1-2).

Для дальнейшего чтения, пожалуйста, посетите:
www.energy.siemens.com/hq/en/automation/powertransmission-distribution/network-communication

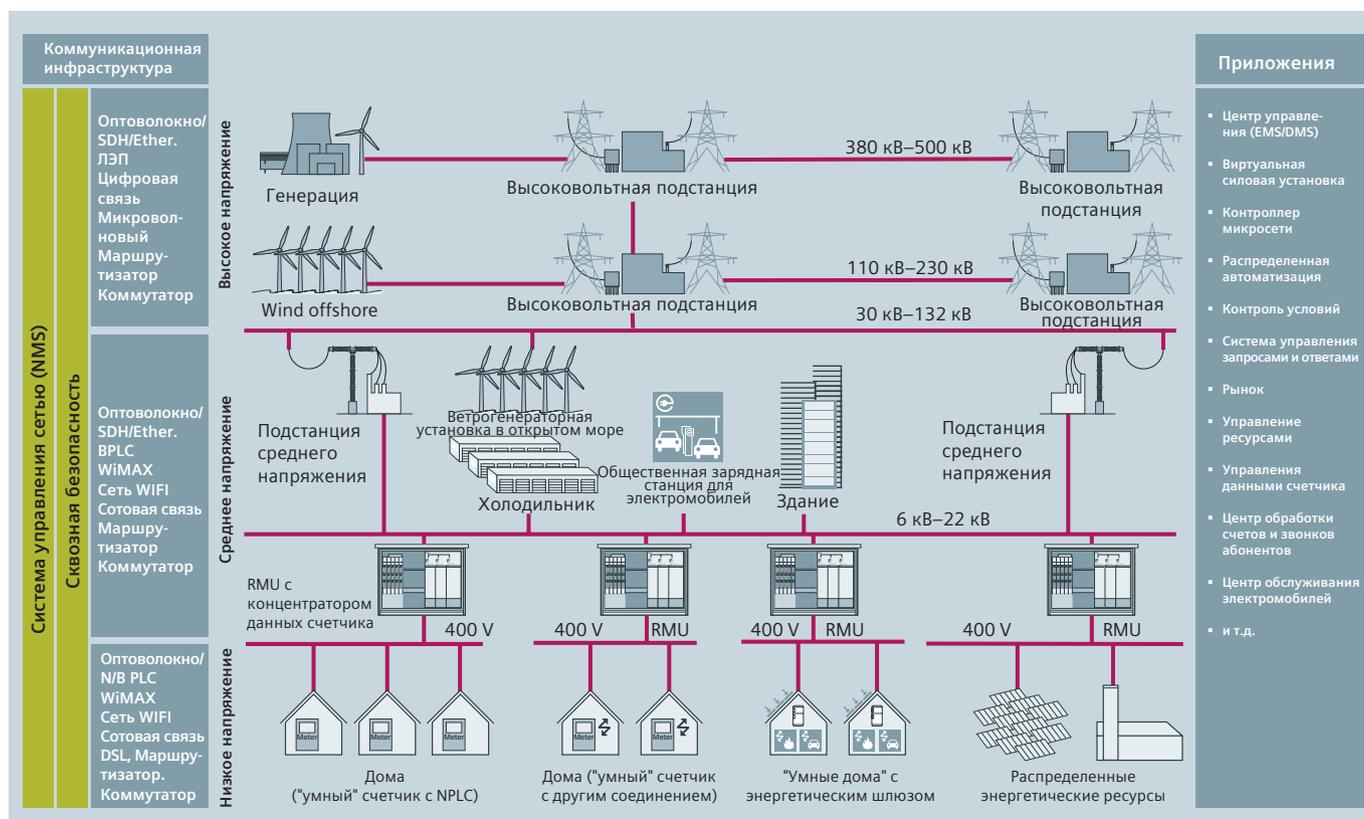


Рис. 8.1-2: 8 Коммуникационные сетевые решения для «умных электрических сетей»

8.2 Коммуникационные сетевые решения для магистральных электрических сетей (магистральные линии связи)

8.2.1 Синхронная цифровая иерархия (SDH)/ Решения Ethernet

Для коммуникаций по передаточному и подпередаточному уровням, Siemens предлагает самое последнее поколение оборудования SDH (Синхронная Цифровая Иерархия), обычно относящемуся к NG SDH (SDH следующего поколения) (рис. 8.2-1).

Технология NG SDH объединяет ряд преимуществ, которые делают ее привлекательной для нужд электроэнергетических станций. Среди этих преимуществ: высокая надежность, исчерпывающие характеристики в области управляемости и контроля, и последняя, но не менее важная уникальная возможность SDH по непрерывной поддержке как устаревших, так и новых приложений, в первую очередь пакетных выходных стандартов. Ethernet-по-SDH обеспечивает возможность транспортировки пакетного трафика по SDH магистрали с высокой надежностью и малыми временными задержками. В результате, Ethernet-по-SDH является альтернативным решением по задействованию стандарта МЭК 61850 по всей коммуникационной магистрали.

Современный уровень развития NG SDH является высоко интегрированным, обеспечивающим все вышеперечисленные возможности в одном устройстве. Для ориентации на изменяющиеся потребности и условия электроэнергетических станций, Siemens предлагает широкий диапазон продуктов, от одноплатного пользовательского оборудования (CPE) до мультисервисной платформы для Плезизохронной Цифровой Иерархии (PDH), SDH, мультиплексирования с разделением по длинам волн (WDM), и Ethernet.

Основные преимущества

- Высокая надежность
- Очень короткие временные задержки в передаче сигнала защиты
- Для устаревших и пакетных приложений/систем
- Поддержка стандарта МЭК 61850
- Полный спектр систем управления сетями

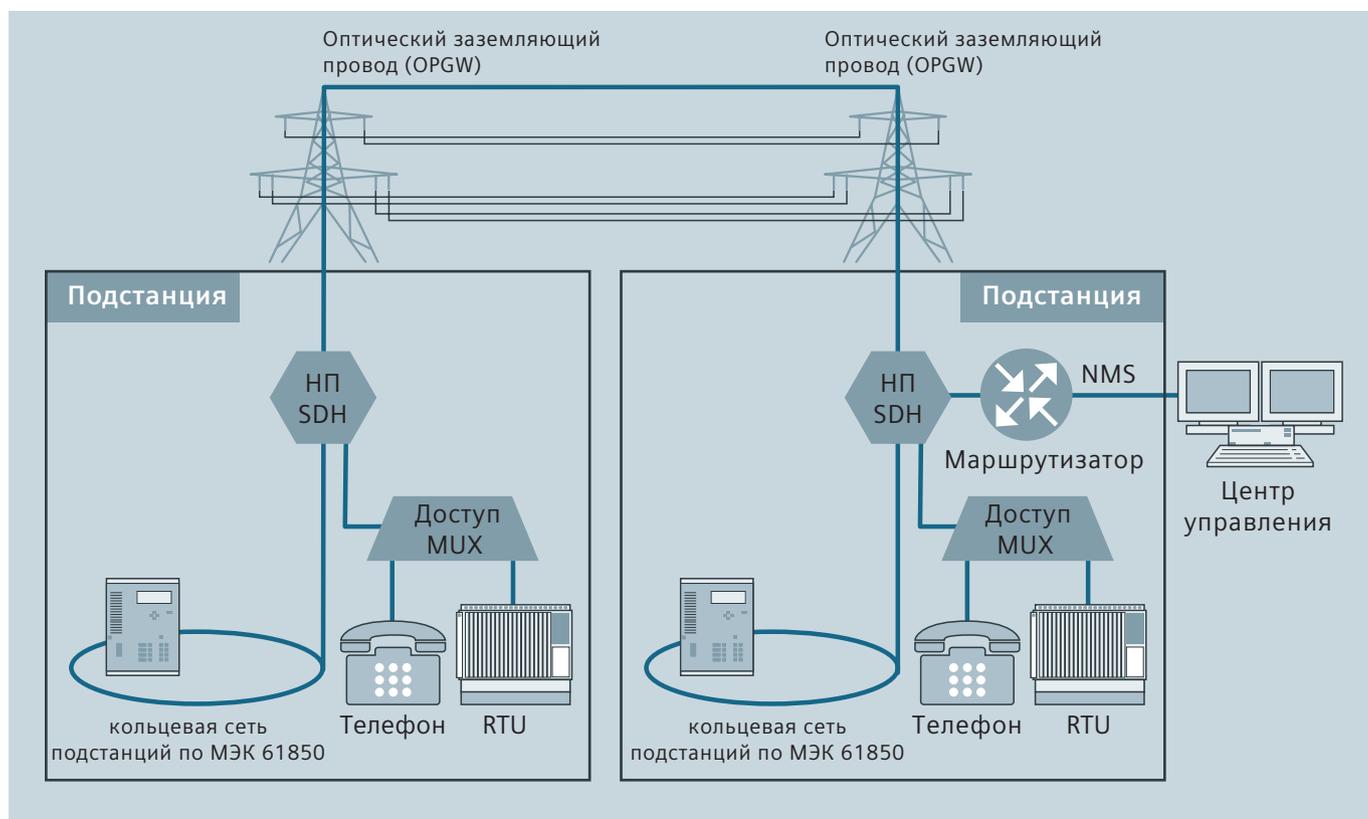


Рис. 8.2-1: Типовое решение SDH следующего поколения для магистральных электрических сетей

8.2.2 Устройство разделения (мультиплексор) доступа

Сегодня все еще необходимо управлять множеством разных стандартных коммуникационных интерфейсов на одной подстанции (например, телефонная связь, ISDN, v.24, X.21 и т.д.) С этой целью, мультиплексоры доступа используются для группировки этих коммуникационных сигналов и передачи их в магистральную систему.

Мультиплексор доступа может использоваться для создания многоцелевых сетей, которые могут быстро реагировать на изменения в сетевых потребностях. Модульный дизайн позволяет комбинировать каналные блоки так, как это необходимо для телефонной связи, передачи данных и сигналов ISDN. Мультиплексор позволяет свободное назначение интерфейсов пользователя каналам для сигналов 2-Mbits/s и быструю конфигурацию. Рис. 8.2-2 показывает обзор интерфейсов, обеспечиваемых стандартным мультиплексором доступа.

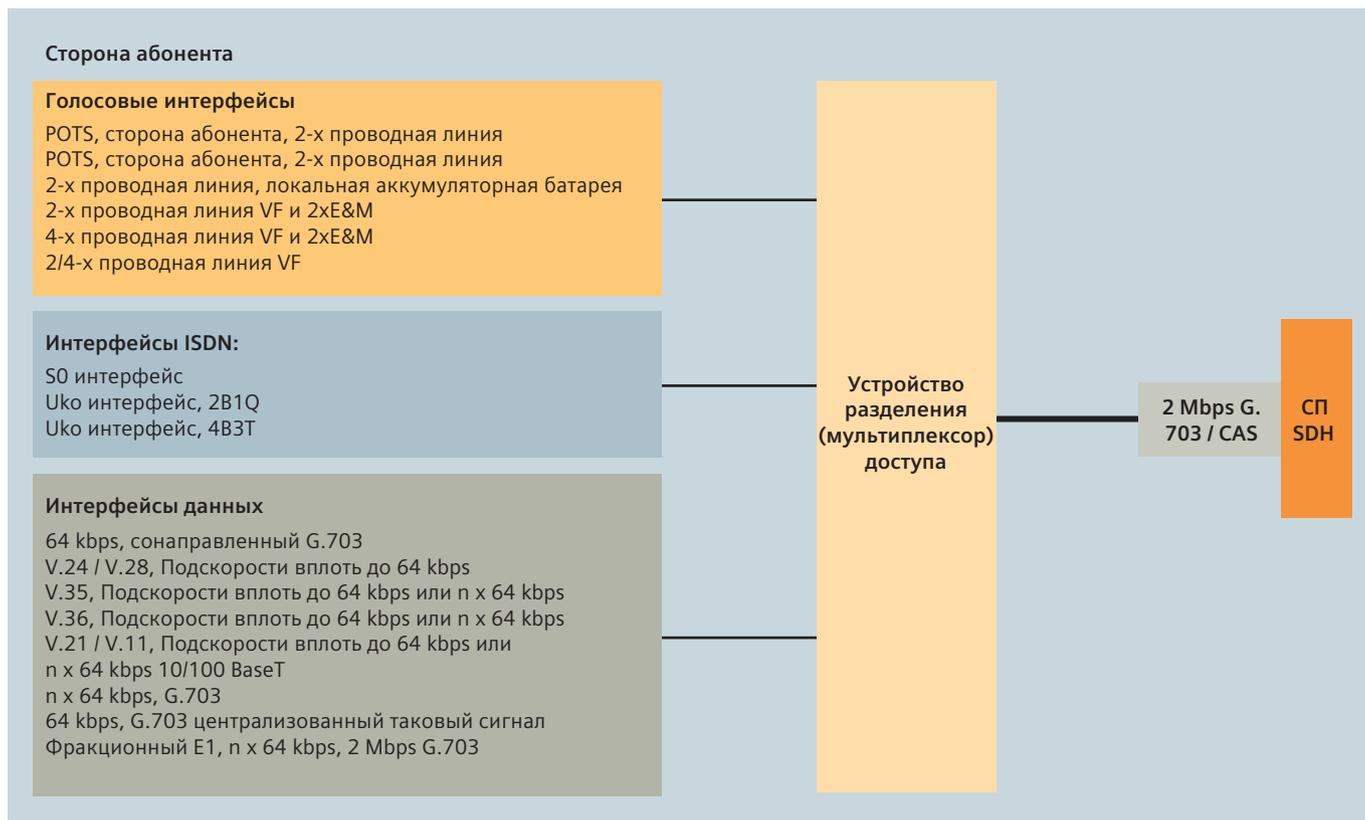


Рис. 8.2-2: Типовые интерфейсы мультиплексора доступа

8.2.3 PowerLink - Высоочастотная связь по линиям электроснабжения для высоковольтных линий электропередач

Цифровая система высокочастотной связи по линиям электроснабжения PowerLink от Siemens использует высоковольтные линии электропередач между подстанциями в качестве коммуникационных каналов для передачи сигналов защит, данных и голоса. Эта технология, которая испытывалась и тестировалась десятилетиями, и адаптирована к последним стандартам, имеет две основные сферы применения:

- Как коммуникационная связь между подстанциями, где оптоволоконное соединение отсутствует или экономически не конкурентоспособно.
- Как резервная система для передачи сигналов защит, параллельно оптоволоконной линии

Рис. 8.2-3 показывает типовое присоединение системы PowerLink к высоковольтной линии через устройство присоединения АКЕ 100, конденсатор связи.

Гибкость - самая важная сторона PowerLink

Универсальность является великой силой системы PowerLink. PowerLink может быть гибко подстроена под вашу инфраструктуру (таблица 8.2-2)

Мультисервисное устройство

PowerLink предлагает необходимую гибкость в передаче каждой службы потребителю, которая только может понадобиться в доступном диапазоне. Все службы могут быть объединены любыми способами в рамках доступной в структуре пропускной способности/скорости передачи информации.

Мост к IP

IP-функциональность наиболее удобна для миграции от TDM к пакетно-коммутируемым сетям. PowerLink предлагает электрические и оптические интерфейсы Ethernet, включая интегрированный L2-коммутатор, расширяя IP-сеть до удаленных подстанций со скоростью передачи информации вплоть до 320 кбит/с.

Оптимальная пропускная способность данных при изменении условий окружающей среды

PowerLink адаптирует скорость передачи данных к изменениям окружающей среды, тем самым гарантируя максимальную пропускную способность передачи данных. Благодаря встроенной в Power Link функции назначения приоритетов, которую можно сконфигурировать для каждого канала, гарантируется маршрутизация наиболее важных каналов даже при плохих погодных условиях.

Переменная мощность передачи

Мощность передачи может быть сконфигурирована с помощью программного обеспечения в двух диапазонах (20 - 50 Вт или 40 -100 Вт), основываясь на требованиях канала передачи. Это упрощает совместимость с национальными нормами и позволяет оптимизировать план распределения частот.

Максимальная эффективность:

Интегрированный универсальный мультиплексор (vMUX)

Большое количество стандартных коммуникационных интерфейсов (например, телефонная связь, ISDN, v.24, X.21 и т.д) сегодня и в ближайшем будущем должны управляться коммутационной станцией. С этой целью, PowerLink использует интегрированный универсальный мультиплексор, который собирает вместе все эти коммуникационные форматы и передает их с помощью PLC. vMUX является статистическим мультиплексором с приоритетным управлением. Асинхронные каналы данных могут передаваться

Приложение
Передача сигналов защит, информации телеуправления, данных и голоса по высоковольтным линиям электропередач.
Преимущества
Экономически эффективен для передачи малых и средних объемов данных на длинные расстояния
Обрабатывает аналоговые и цифровые сигналы.
Настраиваемая мощность передачи
Переменная пропускная способность
Интегрированный интерфейс TCP/IP
Сжатие голоса
Универсальный мультиплексор
Интегрированные системы телезащиты
Кросс-функциональная система управления для всех интегрированных служб
Может эффективно использоваться в комбинации с широкополосными технологиями для наилучшей эффективности

Таблица 8.2-1: Прогрессивная технология PLC с PowerLink

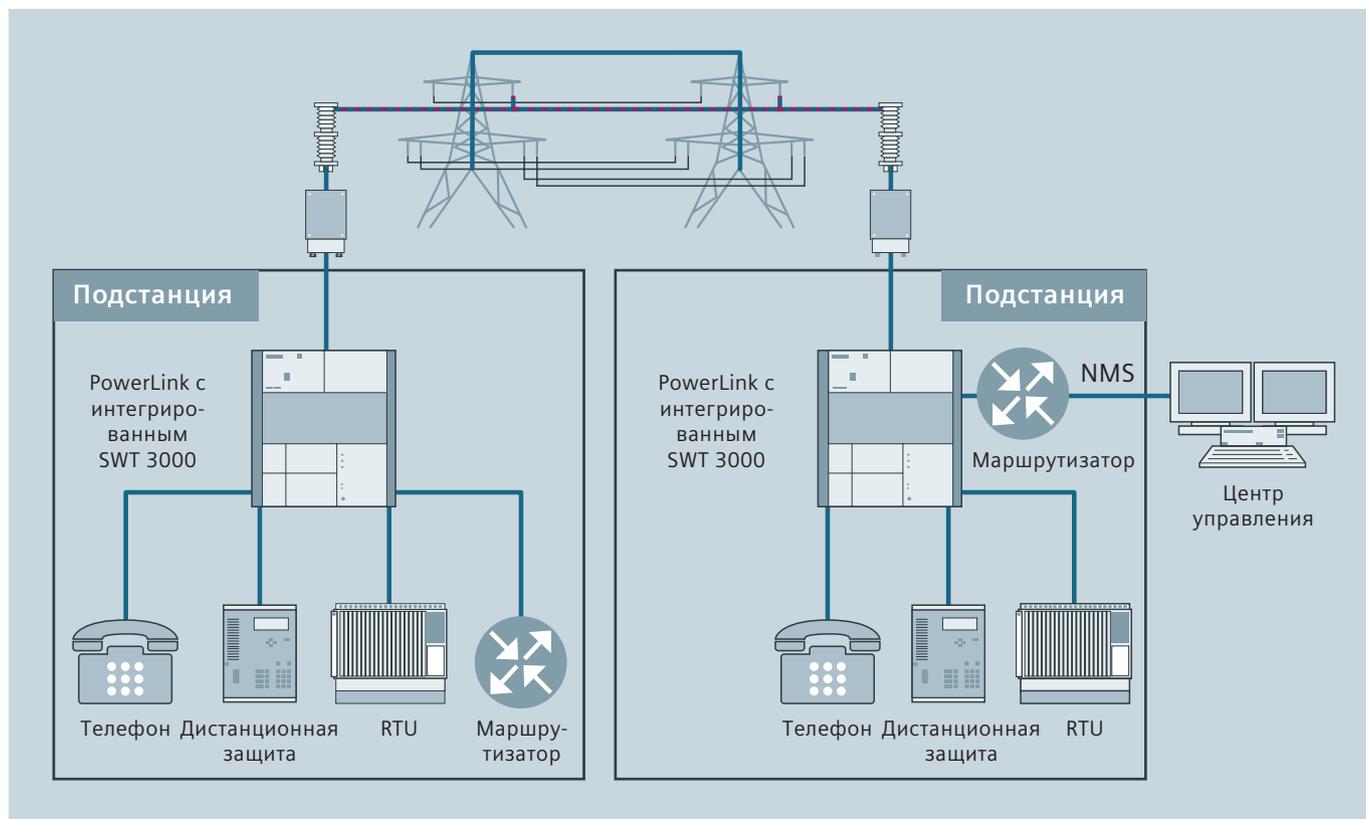


Рис. 8.2-3: Связь PowerLink по высоковольтной линии

в «гарантированном» или «негарантированном» режимах, для обеспечения оптимального использования доступной пропускной способности. Приоритетное управление обеспечивает надежную передачу по наиболее важным асинхронным и синхронным каналам данных и голосовым каналам даже в плохих для передачи условиях. Конечно, vMUX интегрирован в систему управления PowerLink и прекрасно оснащен для требований к передаче данных по электрическим проводам в будущем с расширенными опциями для передачи цифровых сигналов голоса и данных.

Сжатие голоса

Сжатие голоса необходимо для эффективного использования сетей. Конечно, качество не должно страдать, вот почему PowerLink предлагает исчерпывающие варианты для адаптации скорости передачи данных к индивидуальным требованиям. PowerLink предлагает разные степени сжатия между 5.3 и 8 кбит/с. Для предотвращения любого искажения качества голоса, сжатый голосовой пакет направляется непосредственно в станции PowerLink, подключенные к линии, без любого дальнейшего сжатия или декомпрессии.

Система передачи сигнала защиты SWT 3000

В каждый PowerLink могут быть интегрированы максимум две независимые системы SWT 3000. Каждая интегрированная система телезащиты может передавать до четырех защитных команд. Тип командного интерфейса для дистанционных защитных устройств может быть или стандартным двоичным, или совместимым с МЭК 61850. Поддерживается даже комбинация обоих типов командного интерфейса. Для обеспечения большей надежности, может быть подключен альтернативный канал передачи через цифровую линию связи. Системы SWT 3000 также полностью интегрированы в пользовательский интерфейс инструментальных средств администрирования PowerLink.

Одна система администрирования для всех приложений

PowerLink не только упрощает ваши коммуникации, но также делает коммуникации экономически эффективными. Программное обеспечение PowerSys управляет с помощью стандартного пользовательского интерфейса всеми интегрированными приложениями PowerLink. Это обеспечивает более высокую операционную безопасность при сокращении времени обучения и стоимости до минимума.

Интеграция PowerLink в сетевые системы управления посредством SNMP

Системы PowerLink также могут быть интегрированы в более высокие уровни систем управления через IP-доступ посредством SNMP-протокола (Простой Протокол Управления Сетью). Системные данные и данные о состоянии сети передаются, например, в тревогу, реестр или систему управления производительностью.

Характеристики	Цифровая PLC-система	Аналоговая PLC-система
Универсальность при работе в аналоговом, цифровом или смешанном режимах	■	■
Частотный диапазон 24 кГц - 1000 кГц	■	■
Избираемая полоса пропускания 2-32 кГц	■	■
Скорость передачи данных до 320 кбит/с на частоте 32 кГц	■	■
Мощность передачи 20/50/100 Вт, точная настройка посредством программного обеспечения	■	■
Работа с или без разнесения частотного диапазона с автоматическим подавлением помех	■	■
Цифровой интерфейс		
Синхронный X.21 (макс. 2 канала)	■	■
Асинхронный RS 232 (макс. 8 каналов)	■	■
TCP/IP (2-электрических, 1-оптический)	■	■
E1 (2 Мбит/с) для сжатия голоса	■	■
G703.1 (64 кбит/с)	■	■
Аналоговый интерфейс		
VF (VFM, VFO, VFS), макс. 8 каналов для голоса, данных и сигнала защиты.	■	■
Асинхронный RS232 (макс. 4) через FSK	■	■
Разное		
Адаптивная динамическая настройка скорости передачи данных	■	■
TCP/IP-мост Уровня 2	■	■
Интегрированный универсальный мультиплексор для голоса и данных	■	■
Макс. 5 сжатых голосовых каналов через VF-интерфейс	■	■
Макс. 8 голосовых каналов через E1-интерфейс	■	■
Шина StationLink для перекрестной связи максимум 4 PLC-передаточных маршрутов (сжатый голос и данные, без сжатия голоса на повторителе)	■	■
Реверсивная FSK данных аналогового RTU/модема через dPLC (2 x)	■	■
Система передачи сигнала защиты SWT 3000		
Интеграция двух устройств	■	■
Удаленное управление по электрическому или волоконнооптическому кабелю идентично интегрированной версии	■	■
Одноцелевой или многоцелевой/переключающийся многоцелевой режим	■	■
Менеджер элементов, основанный на графическом пользовательском интерфейсе для управления и контроля системами PLC и телеуправления.	■	■
Двоичный командный интерфейс согласно МЭК 61850	■	■
Удаленный доступ к PowerLink		
Через TCP/IP-соединение	■	■
Через внутриполосный служебный канал	■	■
SNMP-совместимость для интегрирования NMS	■	■
Память событий с метками времени	■	■
Простое обновление параметров посредством программного обеспечения	■	■

Таблица 8.2-2: Обзор характеристик

8.2.4 SWT 3000 - Телезащита для высоковольтных линий электропередач

SWT 3000 - это высоко защищенная и надежная система для передачи критичных по времени команд дистанционной защиты по аналоговым и цифровым каналам связи (рис. 8.2-4). Это позволяет максимально быстро выборочно изолировать повреждения в высоковольтной сети. Система SWT 3000 может быть интегрирована в PowerLink систему или управляться как независимая система.

Безопасность, надежность и скорость передачи сигнала защиты являются основными показателями в работе высоковольтных систем. Для максимальной эксплуатационной надежности SWT 3000 может быть сконфигурирована с двумя раздельно запитанными источниками питания. Если возможно, сигналы защиты следует передавать по двум независимым каналам связи для гарантии максимальной безопасности передачи. Рис. 8.2-5 показывает различные аналоговые и цифровые каналы передачи между системами SWT 3000.

SWT 3000 также демонстрирует свою высокую степень гибкости, когда существующие подстанции переходят на устройства защиты со стандартом связи МЭК 61850 SWT 3000 имеет все необходимые командные интерфейсы - как двоичные, так и GOOSE. Это всегда делает затраты на инвестиции экономически контролируемые, потому что подстанции могут постепенно переходить на сеть нового поколения.

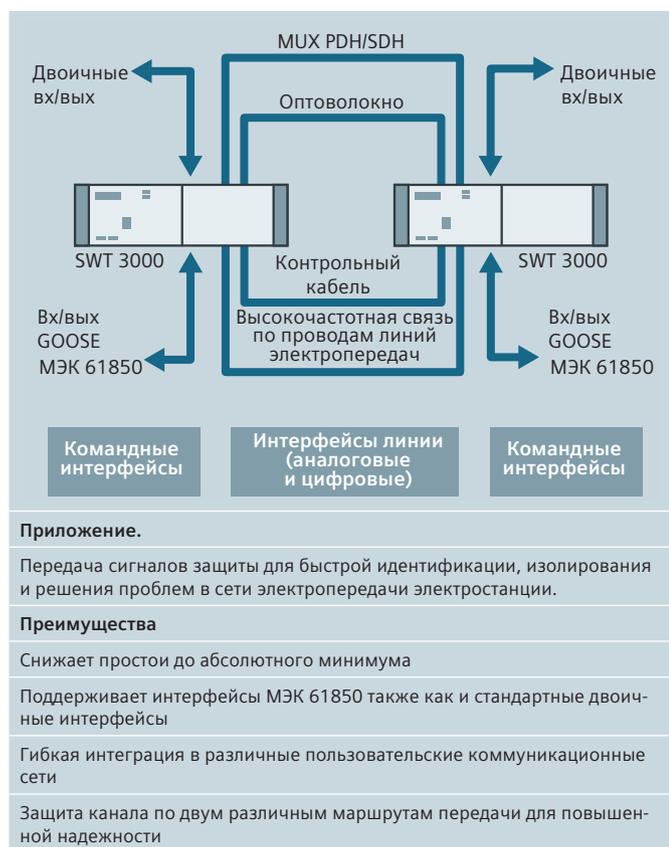


Рис. 8.2-4: Система телезащиты SWT 3000 - обзор

- 1 2 **Подключения контрольного кабеля**
Для работы по контрольному кабелю, два устройства SWT 3000 могут связываться напрямую по аналоговым интерфейсам (CLE)
- 3 **Каналы связи по линиям электропередач**
Аналоговая связь (CLE) между двумя устройствами SWT 3000 может также быть PLC-связью В зависимости от конфигурации устройства, SWT 3000 может использоваться с PowerLink в поочередном многоцелевом, одновременном многоцелевом или одноцелевом режиме.
- 4 12 **Оптоволоконные соединения**
между SWT 3000 и PowerLink. Короткий по протяженности канал связи между SWT 3000 и PLC-терминалом PowerLink от Siemens может быть реализован через встроенный волоконнооптический модем. В этом случае, одиночная система SWT 3000 такую же продвинутую функциональность как и версия, встроенная в PowerLink. Каждая PowerLink может быть подключена к двум устройствам SWT 3000 по оптоволокну.
- 5 6 **Цифровые соединения SWT 3000.**
7 11 Цифровой интерфейс (DLE) позволяет передавать сигналы защиты по PDH или SDN сети.
- 6 9 **Альтернативные маршруты передачи**
11 12 SWT 3000 позволяет передачу сигналов защит по двум разным маршрутам. Передача ведется непрерывно по обоим маршрутам. В случае выхода из строя одного маршрута, второй маршрут по-прежнему будет передавать сигнал.
14
- 7 8 **Прямое волоконнооптическое соединение без повторителя**
9 Передача сигналов SWT 3000 включает в себя встроенный волоконно-оптический модем для трансляции на длинные расстояния. Максимальное расстояние между двумя устройствами SWT 3000 составляет 150 километров.
- 9 10 **Волоконнооптическое соединение между SWT 3000 и мультиплексором**
12 Короткие по протяженности соединения, до 2 километров, между SWT 3000 и мультиплексором могут быть реализованы через интегрированный волоконнооптический модем в соответствии с IEEE C37.94. Поочередно, мультиплексор подключается через FOBox, преобразуя оптический сигнал в электрический, в случае, если MUX не поддерживает C37.94.
- 13 14 **Интеграция SWT 3000 в систему PowerLink-PLC.**
Система SWT 3000 может быть интегрирована в оборудование PowerLink. Могут использоваться либо аналоговый интерфейс, либо комбинация аналогового и цифрового интерфейсов.

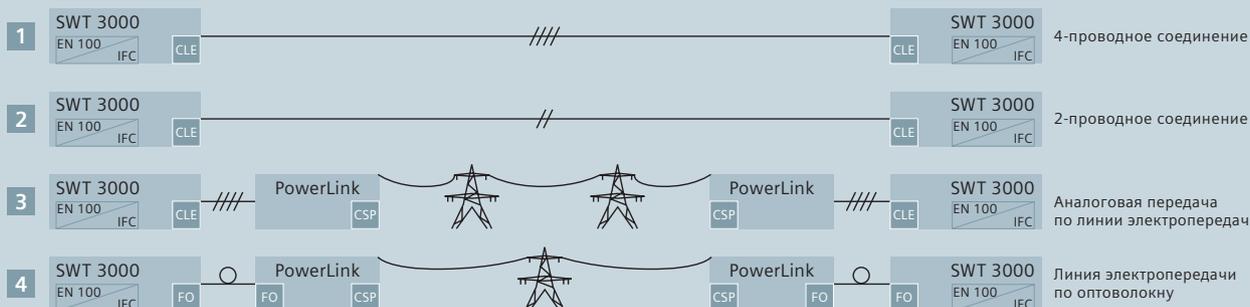
Рис. 8.2-5: Каналы передачи SWT 3000

PowerLink Система высокочастотной связи по проводам линий электропередач
 IFC Двоичный командный интерфейс.
 DLE Оборудование цифровой линии (DLE)
 CLE Оборудование медной проводной линии (CLE)
 PDH Плезиохронная Цифровая Иерархия (PDH)

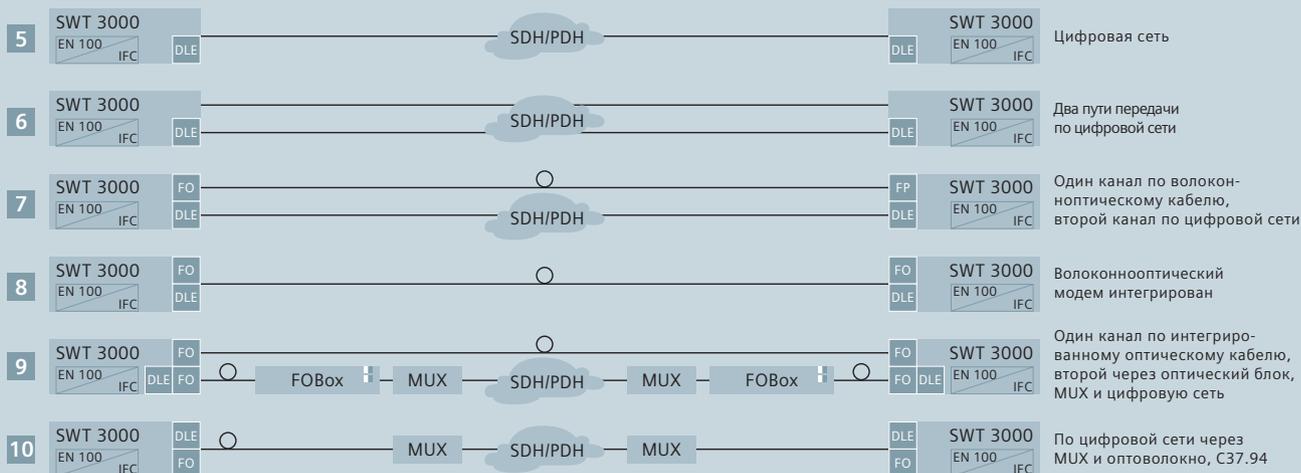
EN 100
 SDH
 FOBox
 Волоконнооптический
 MUX

Интерфейс МЭК 61850
 Синхронная Цифровая Иерархия (SDH)
 Волоконнооптический Блок (FOBox)
 Волоконнооптический Модуль
 Мультиплексор

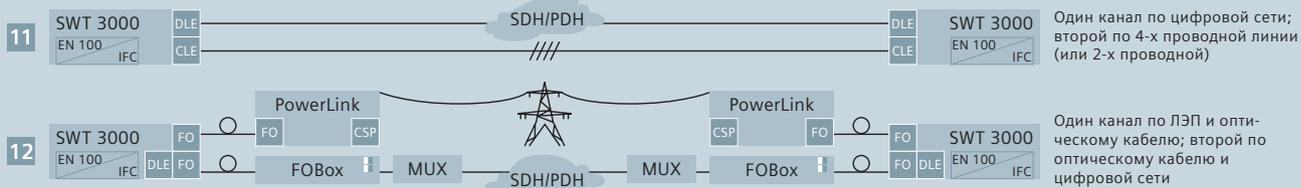
Аналоговая передача



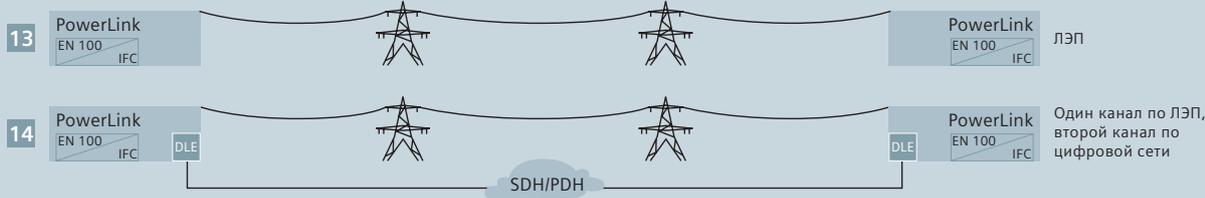
Цифровая передача



Аналоговая и цифровая передача



Встроенный в PowerLink



8.2.5 Устройство присоединения АКЕ 100

PLC-терминалы подключаются к линии электропередачи через конденсаторы связи или через емкостные трансформаторы напряжения и устройство присоединения. Чтобы предотвратить растекание PLC-токов в электрические распределительные устройства или по другим нежелательным направлениям (например, в ответвления линий), используются загораживающие ВЧ-фильтры (катушки индуктивности), которые рассчитаны на рабочие токи и токи короткого замыкания электроустановки и предполагают небольшие потери для системы распределения электроэнергии.

Описанное здесь устройство присоединения АКЕ 100 от Siemens, совместно с высоковольтным конденсатором связи, образует ВЧ-фильтр для требуемых несущих частот, чья нижняя частота отсечки определена номиналом конденсатора связи и выбранным коэффициентом соотношения.

Устройство присоединения АКЕ 100 поставляется в четырех версиях и используется для:

- Присоединение к воздушным ЛЭП по схеме «фаза-земля»
- Присоединение к воздушным ЛЭП по схеме «фаза-фаза»
- Присоединение к электрическим силовым кабелям по схеме «фаза-земля»
- Присоединение к электрическим силовым кабелям по схеме «фаза-фаза»
- Межсистемное присоединение с помощью двух устройств присоединения по схеме «фаза-земля»

Устройства присоединения по схеме «фаза-фаза» легко адаптируются для использования в качестве устройств присоединения по схеме «фаза-земля». Версии для присоединений по схеме «фаза-земля» могут быть модифицированы для присоединений по схеме «фаза-фаза» или с таким же успехом использоваться для межсистемного присоединения.

8.2.6 Голосовая связь с использованием PowerLink

TCP/IP-протокол получает все большее одобрение в сфере голосовой связи. Однако, при планировании сетей с VoIP должны приниматься во внимание значительно большие требования к полосе пропускания по сравнению с аналоговыми линиями голосовой связи. Таблица 8.2-3 демонстрирует требования к полосе пропускания для голосовой связи по TCP/IP, как функциональную зависимость от кодека, используемого для сжатия голоса.

Сегодня в офисной сфере, инфраструктура локальных сетей (LAN) обычно достаточно широко развита, чтобы сделать возможными VoIP-коммуникации без каких-либо ограничений. Обстановка сильно отличается, если необходимо подключить удаленные подстанции к голосовой сети электростанции. Если эти участки не интегрированы в корпоративную магистральную сеть, должны быть установлены каналы высокочастотной связи по проводам ЛЭП. Рис. 8.2-6 демонстрирует основные варианты для голосовой связи через PowerLink.

Кодек	"Чистая" скорость передачи информации	"Общая" скорость передачи информации
G.711	64 кбит/с	87,2 кбит/с
G.726	32 кбит/с	55,2 кбит/с
G.728	16 кбит/с	31,5 кбит/с
G.729	8 кбит/с	31,2 кбит/с
G.723.1	5,3 кбит/с	20,8 кбит/с

Таблица 8.2-3: Требования к ширине полосы пропускания для VoIP

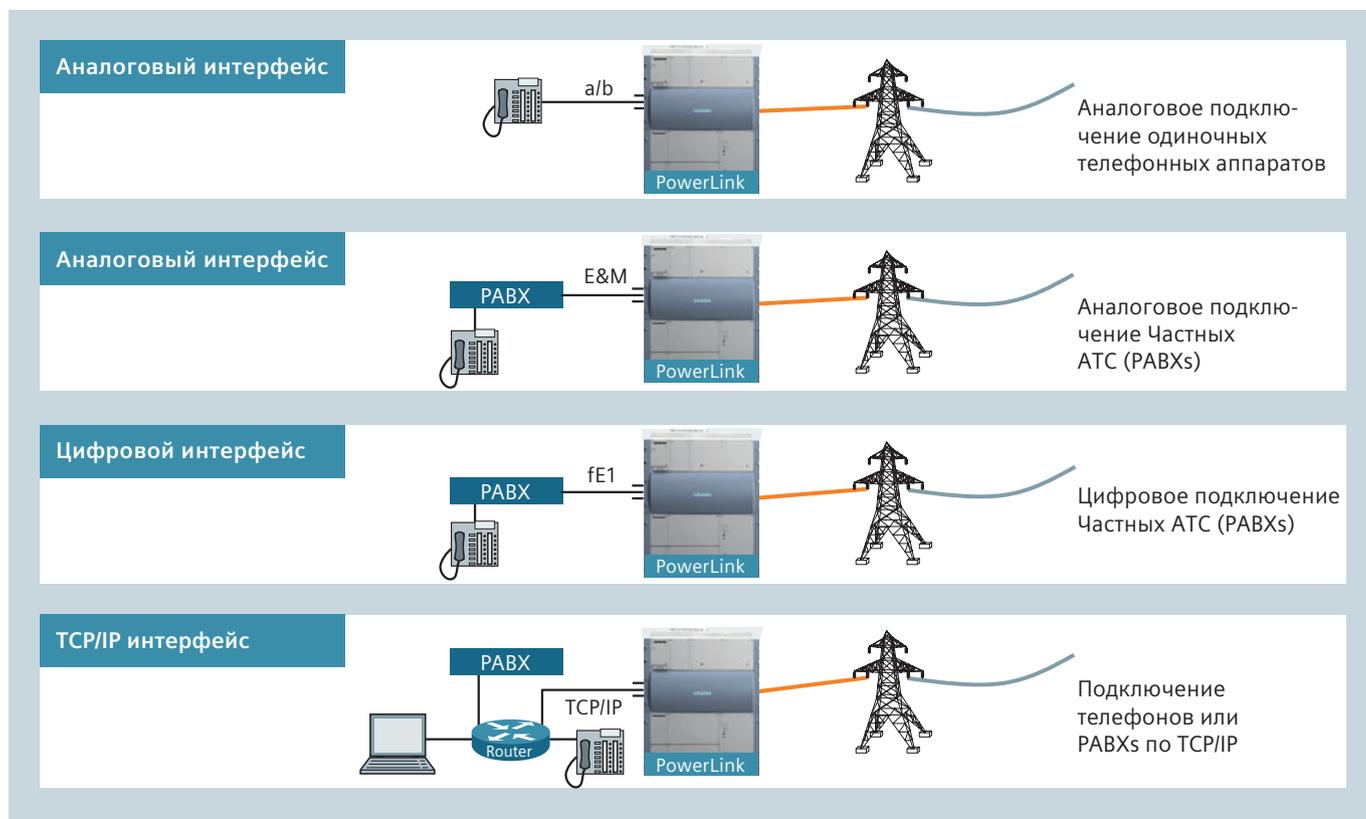


Рис. 8.2-6: Основные опции голосовой связи через PowerLink

Аналоговое соединение

Система телефонной связи подключена к PowerLink через аналоговый E&M-интерфейс. Система телефонной связи или индивидуальный телефонный аппарат также могут подключаться к системе PowerLink из разных мест. Требования к ширине полосы пропускания могут быть уменьшены примерно до 6 кбит/с (включая издержки) на один голосовой канал связи посредством сжатия голоса в PowerLink.

Цифровое подключение

При цифровом подключении система телефонной связи подключается к PowerLink через цифровой E1-интерфейс. По причине ограниченной ширины полосы пропускания, могут быть использованы до 8 из 30 голосовых каналов (Дробный E1). Этот вариант удобен только для связи между системами телефонной связи. Индивидуальные телефонные аппараты могут быть подключены локально к отдельной системе телефонной связи. Требования к ширине полосы пропускания предъявляются исходя из скорости передачи пользовательских данных по голосовому каналу (например, 5.3 кбит/с) и служебного потока данных D-канала для E1-связи в целом (приблизительно 2.4 кбит/с), (т.е. менее 10 кбит/с для голосового канала).

В случае последовательно подключенных участков, как с аналоговыми, так и с цифровыми соединениями, многократная компрессия/декомпрессия голосового канала предотвращается уникальной функцией «StationLink» системы PowerLink.

Соединение TCP/IP

Система телефонной связи, голосовые терминалы и система PowerLink подключены напрямую к сети TCP/IP. Обеспечивается прямая голосовая связь между терминалами. В систему телефонной связи передается только управляющая информация. Использование протокола TCP/IP приводит к требованиям к широкополосной передаче на голосовой канал как минимум 21 кбит/с (5.3 кбит/с для голоса плюс служебный поток данных TCP/IP).

Системы телефонной связи

Для обеспечения гарантии работы по высоковольтным ЛЭП или магистральным линиям и энергоустановкам, голосовая связь является важной частью решения в целом. Набор сервисов Siemens Enterprise Communication направлен на все без исключения разнообразные требования электростанций и может быть развернут в различных сценариях.

Ограниченная возможность использования ширины полосы пропускания систем высокочастотной связи по проводам ЛЭП в области высокого напряжения в будущем также будет обеспечивать важную роль в этом сегменте стандартных систем телефонной связи (например, HiPath 4000) с аналоговыми интерфейсами.



Рис. 8.2-7: Обзор HiPath 4000

8.2.7 Монтаж под напряжением оптического кабеля, встроенного в грозозащитный трос (OPGW)

Трансформация систем энергоснабжения в интеллектуальные электрические сети тесно связана с растущими коммуникационными потребностями (нагрузка на ширину полосы пропускания) в зонах передачи и распределения электроэнергии. Для обеспечения быстрой передачи данных между крупными подстанциями в системе передачи электроэнергии, при замене грозозащитных тросов на высоковольтных линиях электропередач используются волоконнооптические кабели (ОКГТ: оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос).

Как результат растущего и часто непредсказуемого снабжения энергией в энергоснабжающих системах распределенными генераторными установками, становится все труднее и труднее, и иногда даже невозможно, энергопередающим компаниям отключать сегменты линий для проведения монтажных мероприятий с целью улучшения коммуникационной инфраструктуры.

Технология от Siemens, по монтажу линий электропередач под напряжением, дает возможность выполнять такие установки или ремонты на линиях электропередач, подключенных к источнику питания. Эта концепция монтажа была разработана совместными усилиями Siemens и группы специалистов при Дрезденском Университете в Германии.

Технология монтажа линий электропередач под напряжением от Siemens может быть использована для следующих целей:

- Для замены грозозащитного троса на грозозащитный трос со встроенным оптическим кабелем для обеспечения широкополосной связи даже к небольшим подстанциям
- Дополнительный монтаж второго грозозащитного троса со встроенным оптическим кабелем под верхней частью высоковольтной опоры, на особо коммуникационно-интенсивных участках.
- Для замены изношенных или поврежденных грозозащитных тросов со встроенным оптическим кабелем

Безопасность как персонала, так и оборудования превыше всего: Монтаж линий электропередач под напряжением поддерживает новую концепцию заземления, аналогичную тяговым машинам с тормозными устройствами на земле (рис. 8.2-8).

При производстве монтажа под напряжением, оптические кабели, встроенные в грозозащитный трос, могут быть установлены или напрямую на верхнюю часть высоковольтной опоры или под ее верхней частью между электрическими проводами (рис. 8.2-9).

Специальные защитные меры безопасности должны приниматься при пересечении зон повышенного риска (автомагистрали, водоемы, железные дороги и т.д.) во время монтажа оптических кабелей, встроенных в грозозащитный трос, под верхней частью высоковольтных опор.

В процессе монтажа под напряжением, существующие грозозащитные тросы служат в качестве несущих тросов и переносят все монтажное оборудование, такое как тали, диэлектрические преднатяжительные канаты и непосредственно сами ОКГТ. Таким образом, новый гибридный кабель может быть протянут от опоры к опоре на всю строительную длину целиком. На высоковольтных линиях, обычная строительная длина составляет приблизительно 4 км.

Siemens является самым опытным и самым успешным в мире поставщиком услуг по монтажу ОКГТ на высоковольтных линиях электропередач под напряжением, и провел первую такую установку под напряжением уже в 2000 году.



Рис. 8.2-8: Монтаж под напряжением оптического кабеля, встроенного в грозозащитный трос

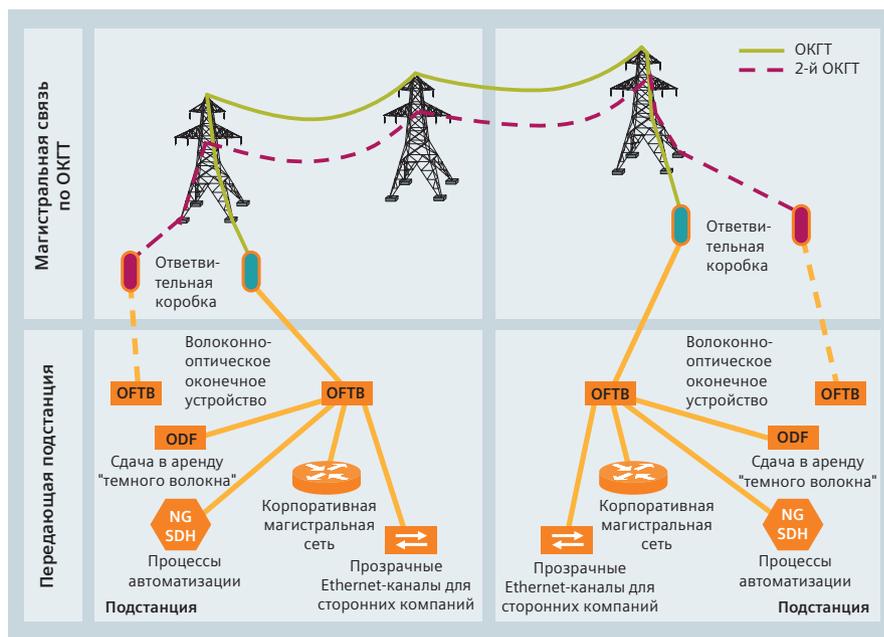


Рис. 8.2-9: Монтаж ОКГТ без снятия напряжения - варианты внедрения

8.3 Коммуникации Центра Управления

Резервированные коммуникации центра управления

Центр управления для систем энергоснабжения, таких как Spectrum Power (рис. 8.3-1), обычно конфигурируется с полным резервированием, для достижения высокой степени готовности. Туда же входят и коммуникации. В зависимости от требований системного оператора, поддерживаются различные механизмы для достижения этой цели в отношении коммуникаций.

Это включает:

- Автоматическая отказоустойчивость коммуникационных серверов
- Конфигурируемое распределение нагрузки между двумя или более коммуникационными серверами
- Автоматическая отказоустойчивость коммуникационных линий
- Контроль за резервной коммуникационной линией, включая базовую конфигурацию телеграмм

Технология коммуникаций с подстанциями и энергоустановками

Технология коммуникаций с подстанциями и Удаленными Терминалами (RTUs), например на энергоустановках или в системах электроснабжения, реализована через последовательные интерфейсы или посредством базирующихся на TCP/IP сетевых внешних коммуникациях. Внешние коммуникации включают в себя функциональные возможности по предварительной обработке данных, такие как :

- Подпрограмма для снижения объема данных, например, сравнение на старые/новые данные, проверка пороговых величин
- Преобразование данных
- Масштабирование и сглаживание измеренных значений
- Проверки на достоверность для входящих данных
- Проверки данных на завершенность и мониторинг цикла
- Сбор статистики трафика данных, связанного с удаленным терминалом (RTU)

По историческим причинам, используются все виды различных протоколов. Однако, как результат международной стандартизации, здесь также имеет место рыночная тенденция к использованию стандартизированных протоколов, таких как МЭК 60870-5-104, DNP3i-протокол или МЭК-61850.

Все более современные стандарты протоколов опираются на TCP/IP-базирующую систему передачи данных. Однако, сегодня и в ближайшем будущем, должна быть продолжена возможность подключения стандартных устройств телеуправления (уже установленных удаленных терминалов) по последовательным интерфейсам.

Интерфейс для промышленной автоматизации/сторонних приложений OPC (OLE для управления процессом производства) и OPC UA предоставляют класс определенных интерфейсов. В общем OPC дает возможность осуществлять всеобъемлющий обмен данными между приложениями систем автоматизации и управления, полевыми системами/полевыми устройствами, а также офисными и бизнес-приложениями.

OPC основывается на OLE/COM и DCOM-технологии. OPC UA (Унифицированная Архитектура) является продолжением и дальнейшей инновацией OPC. OPC UA базируется на чистом TCP/IP и доступен для многочисленных платформ операционных систем, включая встроенные устройства.

Коммуникации между центрами управления

Обмен данными между центрами управления обеспечивается через коммуникационные протоколы ICCP или ELCOM, и базируется на TCP/IP.

Коммуникационный протокол обмена данными между центрами управления (ICCP) - это открытый и стандартизированный протокол, основанный на МЭК 60870-6 и Application Service Element Two (TASE.2).

Данные, которыми ведется обмен, это, прежде всего, системная информация в реальном времени, такая как аналоговые значения, цифровые значения и накопленные данные, наряду с командами диспетчерского контроля.

Коммуникации с удаленными рабочими станциями/офисами

Удаленные рабочие станции могут обмениваться данными с центром управления по офисной локальной сети или через Интернет-соединение. Сохранность системы и данных должна гарантироваться системными настройками безопасности, выполненными для

- Защиты против атак извне
- Защиты против неавторизованного использования
- Защита от потери данных

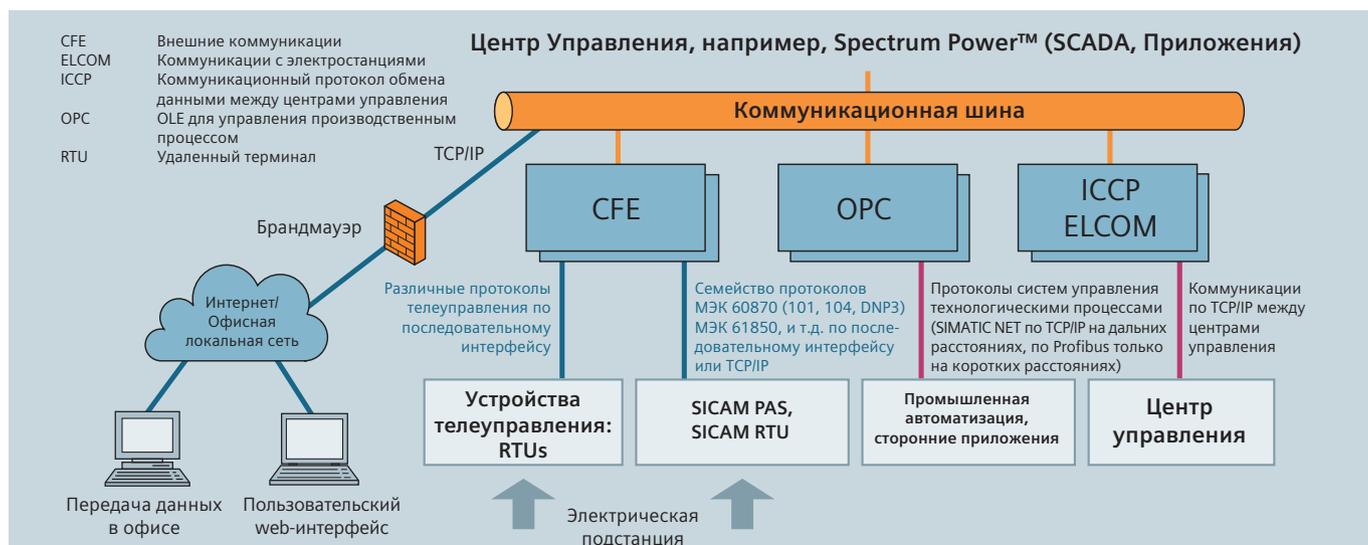


Рис. 8.3-1: Типовые коммуникационные интерфейсы и коммуникационные партнеры центра управления на примере Spectrum Power™

8.4 Коммуникационные сетевые решения для распределительных сетей (связь для ретрансляции/доступа)

8.4.1 Введение

В прошлом, электричество производилось, главным образом, централизованно в больших количествах, и распределялось между потребителями с помощью распределительных электрических систем. Пики энергопотребления, (например, в полдень) были хорошо известны и нейтрализовывались с помощью резервной мощности центральных энергоустановок. Однако, обычно этого было недостаточно для особого регулирования низкоуровневых распределительных электрических сетей, или даже для интегрирования потребителей в систему мониторинга сети.

С тех пор, как возобновляемая энергия получила значительное распространение, электричеством стали снабжаться обе системы, среднего напряжения и низкого напряжения, в зависимости от изменения внешних условий (например, погоды, времени суток и т.д.) Эти переменные энергетические ресурсы могут серьезно ухудшать стабильность работы распределительных сетей.

На дома приходится 40 % мирового энергопотребления и 20 % всех выбросов CO₂. Однако, «умные дома» также играют центральную роль в интеллектуальных электрических сетях (Smart Grid), так как они обеспечивают огромный потенциал для энергетической эффективности. Активно воздействуя на свое потребление и производство, умные дома поддерживают стабильность системы и позволяют производителям электроэнергии рассмотреть другие варианты перед добавлением новых генераторных мощностей.

Поэтому одной из ключевых задач интеллектуальных электросетей является быстрое согласование энергоснабжения и энергопотребления в распределительной системе (рис. 8.5-1).

Предпосылкой для внедрения решения по этому запросу являются контроль и управление как можно большим числом компонентов энергоснабжающей системы на всем пути к потребителю. Основой для этого является надежная коммуникационная инфраструктура. Для среднего напряжения, как минимум, следующие системные компоненты должны быть интегрированы в интеллектуальную сеть и находиться под управлением:

- Ключевые блоки кольцевой магистральной сети
- Все крупные распределенные производители (солнечные/ветровые энергоцентры, биогазовые/гидроэлектро энергетические установки, и т.д.)
- Большие здания, кампусы, холодильные склады и т.д.

Для низкого напряжения, в первую очередь, привлекаются домашние хозяйства и малые производители возобновляемой энергии.

Относительно их роли в системе электроснабжения, потребители могут разделяться на две группы:

- «Стандартные потребители», которые эксплуатируют «умные» счетчики электроэнергии и оптимизируют свои расходы на электроэнергию посредством постоянных сигналов о цене электроэнергии, в зависимости от ее производства и потребления.
- «Просьюмеры» (от Prosumer = producer (производитель) + consumer (потребитель)), которые могут отдавать излишки электроэнергии в электрическую сеть - такую как солнечная энергия или энергия, произведенная комбинированными тепловыми и электрическими системами (СНП); многие, такие как ночные тепловые накопители или электромобили, могут также промежуточным образом сохранять энергию, используя свои возможности.

В то время, как коммуникационные требования стандартных потребителей сконцентрированы на интеллектуальных измерениях, включающих ценовые сигналы, то требовательным потребителям (просьюмерам) должны также передаваться критичные по времени сигналы управления и данные о качестве электроэнергии. Следовательно, в дополнение к интеллектуальным счетчикам, требовательные покупатели (просьюмеры) используют энергетические шлюзы, которые соответствующим образом обрабатывают и отправляют эти сигналы управления.

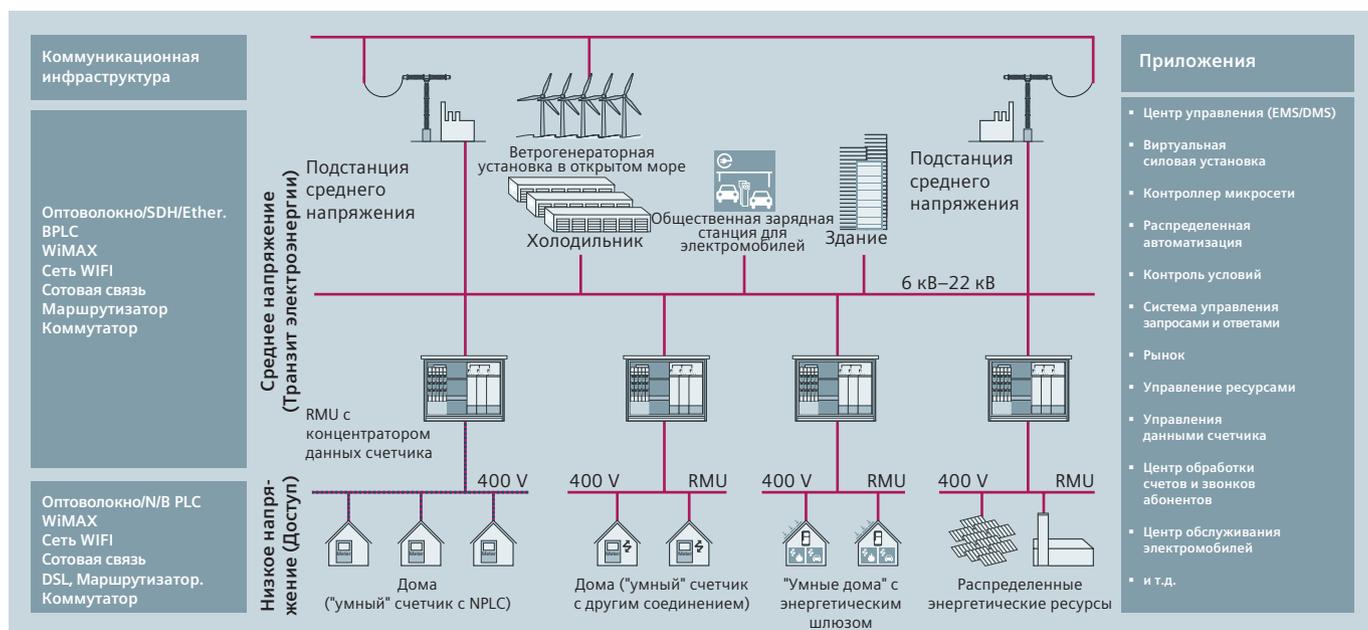


Рис. 8.4-1: Типичная распределительная электросеть включает в себя кольцевые магистральные блоки, потребителей, просьюмеров, распределенные энергетические ресурсы и т.д.

Недавняя история интеллектуальных электрических сетей (смартгридов) уже показывает, что электростанции не внедряют их, в целом, «с нуля». Они, обычно, начинают с проектов интеллектуальных измерений с поздним расширением приложений смартгридов.

Уже с первым выходом, конструкция коммуникационной инфраструктуры должна учитывать растущие требования для этих расширений. После обширного развертывания измерительной инфраструктуры на первом этапе, неприемлемо заменять коммуникационную сеть в течение нескольких последующих лет, потому что требования для следующих подгрупп приложений смартгридов уже не могут быть удовлетворены.

Коммуникационные инфраструктуры для всех условий

Коммуникационная инфраструктура распределительных электрических систем среднего напряжения и низкого напряжения обычно является неоднородной, и соответствующие технологии зависят от большого распространения в местных условиях (крупный город, сельская местность, расстояния и т.д.) Поэтому они должны быть специально адаптированы под каждого потребителя.

Обычно, доступны следующие коммуникационные технологии:

- Волоконнооптические или медные кабели, по возможности, являются наилучшим вариантом
- Узкополосные высокочастотные системы связи по проводам линий электропередач (NPLC - Narrowband Power Line Carrier) для передачи данных счетчиков; они часто уже встроены в интеллектуальные счетчики.
- Широкополосные PLC-системы предлагают возможность IP-связи со скоростью > 1 Мбит/с
- Установка частных беспроводных сетей (например, ячеистая беспроводная сеть, частная сеть WiMAX), когда частотный диапазон доступен по разумным ценам или местные правила это позволяют
- Открытые беспроводные сети, в зависимости от установки для узкополосных коммуникаций в килобитном диапазоне (например, GPRS), или, в будущем, в мегабитном диапазоне (провайдеры LTE, WiMAX). Привлекательные тарифы на передачу данных «машина-к-машине» (M2M) и устойчивая связь, в случае перебоев в питании, являются ключевыми составляющими для становления этого коммуникационного канала в качестве привлекательного варианта.

В зависимости от того, какие приложения были установлены внутри RMU, может понадобиться коммутатор/маршрутизатор Ethernet для концентрации коммуникационных потоков. Эти концентраторы данных могут быть внедрены в качестве решений «под заказ» или интегрированных, например, в RTU (удаленный терминал). Для соответствия этим требованиям, Siemens предлагает полный диапазон вышеупомянутых коммуникационных технологий включая коммутаторы и маршрутизаторы в защищенном исполнении, которые соответствуют энергетическим промышленным стандартам.

8.4.2 Коммуникационные инфраструктуры для сетей ретрансляции и доступа

Оптоволокно

Наилучший выбор для удовлетворения всех коммуникационных запросов

Оптические волокна являются наилучшей средой передачи информации для приложений среднего и низкого уровней напряжения, так как они надежны и не восприимчивы к электромагнитным возмущениям или емкостным ограничениям. Вот почему, те системные операторы, которые выбрали эту технологию, окажутся хорошо подготовленными в будущем, когда их коммуникационные запросы увеличатся.

Волоконнооптические кабели прокладываются под землей для подключения отдельных подстанций. Эта работа связана с тяжелым общественным трудом и, следовательно, с большими затратами. Однако, когда прокладываются новые электрические кабели, анализ затрат рисует ясную картину. В этом случае, волоконнооптические кабели, как правило, следует выбирать в первую очередь.

Детальное описание преимуществ

- В центре многообразия коммуникационных систем, от пассивных оптических сетей (PON) до Ethernet и SDH
- Долговечные, невосприимчивые к электромагнитным возмущениям
- Практически неограниченная передаточная мощность

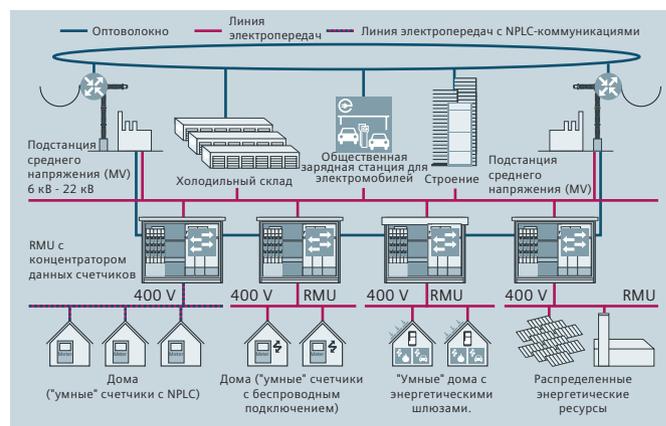


Рис. 8-4.2: Оптоволокно для распределительных сетей

Широкополосная высокочастотная связь по проводам ЛЭП

Для приложений с уровнем напряжения от низкого до среднего, с использованием существующей линии электропередач Широкополосная высокочастотная связь по проводам ЛЭП (BPLPC) является привлекательной альтернативой для многих приложений сценариев развития интеллектуальных электрических сетей (смартгридов) среднего и низкого уровней напряжения.

Она использует собственную инфраструктуру подстанции в системе распределения электроэнергии, и, вследствие этого, не имеет эксплуатационных расходов (operational expenditure - OPEX) на коммуникационный канал. Поэтому, она особенно полезна для связи элементов системы электроснабжения, где нет других доступных сред коммуникаций. Буферные батареи позволяют применять удаленное управление с помощью систем автоматизации, даже в случае пропадания питания.

Изначально, BPLPC использовали линии электропередач среднего напряжения, между распределительной подстанцией и трансформаторными подстанциями, в качестве коммуникационной инфраструктуры для управления процессом в области среднего напряжения.

Дополнительно, BPLPC может использовать линии электропередач низкого напряжения в качестве коммуникационной инфраструктуры для приложений, связывающих трансформаторные подстанции и потребителей/домовладельцев (например, для интеграции в «умные» дома). BPL-модули характеризуются наличием как IP, так и RS 232 интерфейсов, и могут быть, поэтому, использованы во многих целях для различных коммуникационных приложений. Дальность передачи и пропускная способность сильно зависят от качества и возраста электрического кабеля. По приблизительным подсчетам, если пропускная способность в системах среднего напряжения лежит в диапазоне вплоть до 5 Мбит/с, то возможно расстояние до 1.5 км.

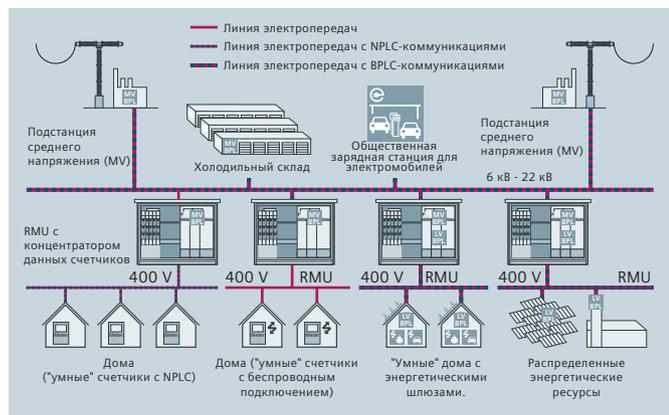


Рис. 8-4.3: Широкополосная высокочастотная связь по проводам ЛЭП для приложений среднего и низкого уровня напряжения

WiMAX

Для транзитных RMU и требовательных потребителей (просьюмеров) Основной областью приложений для WiMAX признается ее использование в качестве транзитных RMU. Она также служит для связи рассредоточенных потребителей или конечных точек с большими коммуникационными запросами - другими словами, просьюмеров.

WiMAX (worldwide interoperability for microwave access - всемирная способность к взаимодействию для микроволнового доступа) - это основанный на стандартах телекоммуникационный протокол (серия IEEE 802.16), который обеспечивает возможность фиксированной и мобильной широкополосной связи. Будучи первоначально разработанным в качестве альтернативы фиксированным сетям с широкополосным Интернет-доступом, она эволюционировала за последние десять лет в продвинутую систему типа «один-ко-многим», которая также поддерживает мобильные приложения, такие как управление трудовыми ресурсами. Эта технология является проверенной на практике, широко распространенной и продолжает развиваться. Сети WiMAX могут быть расширены от малых до больших масштабов, что позволяет частным сетям действовать на равных на региональном и местном уровнях.

Детальные требования, так же как и специфические региональные условия, и доступность диапазона должны быть тщательно оценены для того, чтобы выбрать наиболее удобную технологию и комбинацию продуктов из широкого выбора вариантов.

Основные технические данные:

- Средняя скорость передачи данных: ~10 Мбит/с, можно увеличить вплоть до 50 Мбит/с с помощью IEEE 802.16m
- Среднее покрытие: до 10 км в условиях не прямой видимости и до 30 км в условиях прямой видимости
- Спектр радиочастот в лицензированных или не требующих лицензирования частотных диапазонах

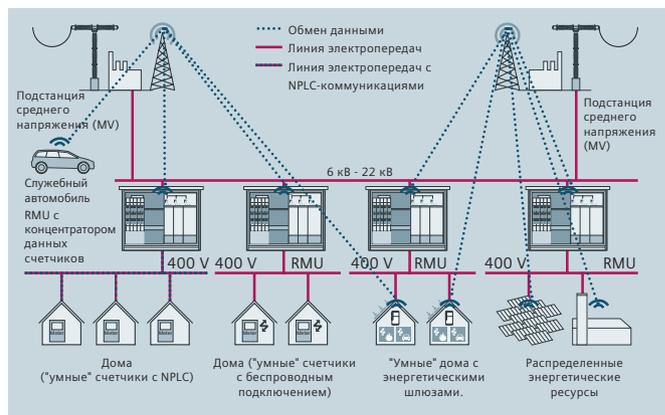


Рис. 8-4.4: Сеть WiMAX

Ячеистые беспроводные сети

От потребительского доступа до транзитного RMU

Приложения для беспроводных ячеистых сетей простираются от потребительского доступа до транзитного RMU. Беспроводные ячеистые сети строятся из взаимодействующих узлов радиосвязи, организованных в ячеистую топологию. Лежащая в основе технология для связи от одного транзитного узла к другому, может быть стандартизированной (например, серия IEEE 802.11 [Wi-Fi] или IEEE 802.15.4 [низкоскоростная беспроводная частная локальная сеть, LoWPAN]) или проприетарной (например, технологии 900 МГц в США). Ячеистые протоколы и соответствующие механизмы маршрутизации являются, с другой стороны, более свежими разработками и, поэтому, они все еще проприетарны. Благодаря их ячеистым свойствам, вместе с механизмами самонастройки и самовосстановления, ячеистые сети, по существу, предлагают простоту эксплуатации и резервирование в фиксированных приложениях – но производительность ограничена пределами или покрытия, или пропускной способности.

Детальные требования, также как специфические местные условия должны быть тщательно оценены в плане выбора наиболее хорошо подходящей технологии.

Основные технические данные:

- Средняя скорость передачи данных на транзитном участке: от ~100 кбит/с (США 900 МГц) до ~10 Мбит/с (Wi-Fi); сетевая скорость передачи данных на транзитном участке уменьшается с увеличением числа транзитных участков
- Средняя протяженность области между двумя транзитными участками:
 - ~ 1 км nLoS/~5 км LoS (США. 900-МГц);
 - ~ 100 м nLoS/~1 км LoS (Wi-Fi) расширение зоны действия посредством ячеистой сети
- Спектр радиочастот, главным образом, в не требующих лицензирования частотных диапазонах

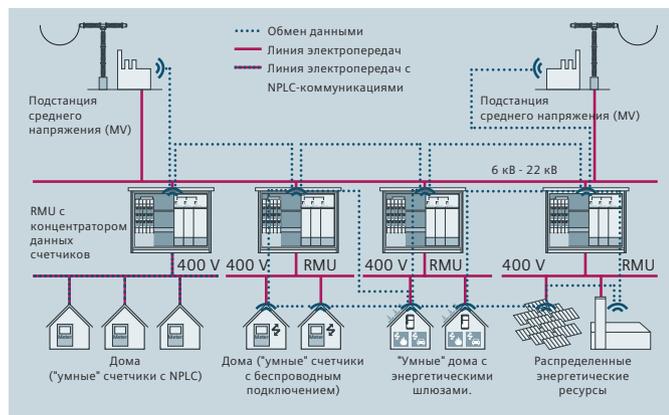


Рис. 8-4.5: Беспроводная ячеистая сеть

Общественные сотовые сети

Для расширения частных коммуникационных сетей

Основные области приложения для общественных мобильных радиосетей, в контексте интеллектуальных сетей электроснабжения (смартгридов), это считывание данных счетчиков и реализация контрольных функций энергосети.

В противоположность построения новых, проприетарных сетей для коммуникаций в смартгридах, также, как вариант, возможно использование существующих сотовых радиосетей, принадлежащих провайдером коммуникационных служб. Эти сети базируются на стандартах, распространены по всему миру, и постоянно совершенствуются и расширяются. Различные виды деятельности, такие как овладение лицензиями на частотный диапазон, построение, эксплуатация и обслуживание сети, в то же время, гарантирование достаточного покрытия и пропускной способности в общенациональном масштабе, естественным образом управляются провайдерами коммуникационных служб. Скорость передачи данных обычно доступна в диапазоне от 50 кбит/с (GPRS) до 10 Мбит/с (HSPA), а также до 50 Мбит/с (наступающая технология LTE). Привлекательные тарифы на передачу данных и доступность сети являются ключевыми, при использовании общественных сотовых сетей для смартгрид-приложений.

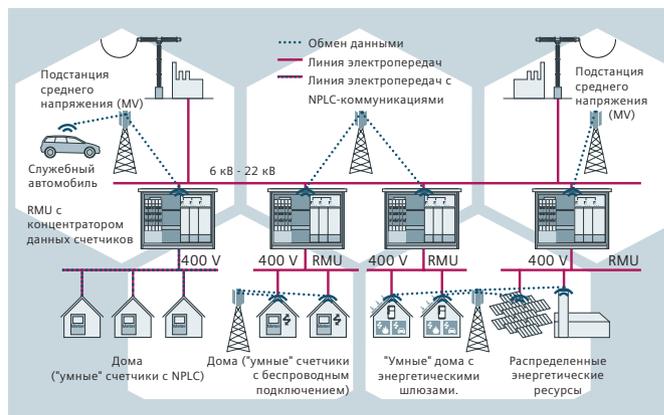


Рис. 8-4.6: Общественная сотовая сеть

8.5 IT-безопасность

Если вы представите доступность электростанции как уравнение с большим числом переменных, то надежная IT-безопасность является одной из основных переменных. Она включает в себя, в частности, защиту против неавторизованного доступа, физических атак и ошибок оператора, а также внутренних или внешних угроз. Что считать, больше, чем что-либо другое, однако, в конечном итоге, есть результат, а именно, функционирование энергетической системы автоматизации. Это, определенно, и есть философия Integrated Energy Automation (IT Security) (IT-безопасность в Интегрированной Энергетической Автоматизации). Всеобъемлющие решения комбинируют отдельные переменные для создания явного уравнения, которое увеличено до предела по отношению к периоду работоспособности системы. С помощью Integrated Energy Automation, Siemens предлагает концепцию IT-безопасности, которая не только обеспечивает безопасность и сохранность данных, но, что самое важное, их доступность. Преимущества для пользователей, заключаются, главным образом, в упрощении рабочего процесса, надежной эксплуатации и значительно сниженных валовых расходах на содержание.

8.5.1 Комплексный Подход

Графическое представление безопасной сети или, как его еще называют, план сети, образует инфраструктуру и архитектуру системы. Это основа для четкой сегментации, с которой риск для каждого связующего звена в цепочке системы автоматизации может быть точно проанализирован - несмотря на то, что ведется слежение за влиянием на систему в целом.

Вследствие этого, сеть разделена на управляемые зоны, в порядке обеспечения их IT-безопасностью точно, по необходимости, для результативной защиты данных в этой зоне, а также гарантирования непрерывного управления системой в это же самое время (рис. 8.5-1).

Зоны защищены на сетевом уровне с помощью файрвола SCADA, который контролирует поток обмена данными между зонами и блокирует опасные пакеты. Подозрительная сетевая активность внутри самих критических зон, например, сети центра управления или полевого уровня, может быть обнаружена с помощью системы обнаружения вторжений, которая просигнализирует об этом.

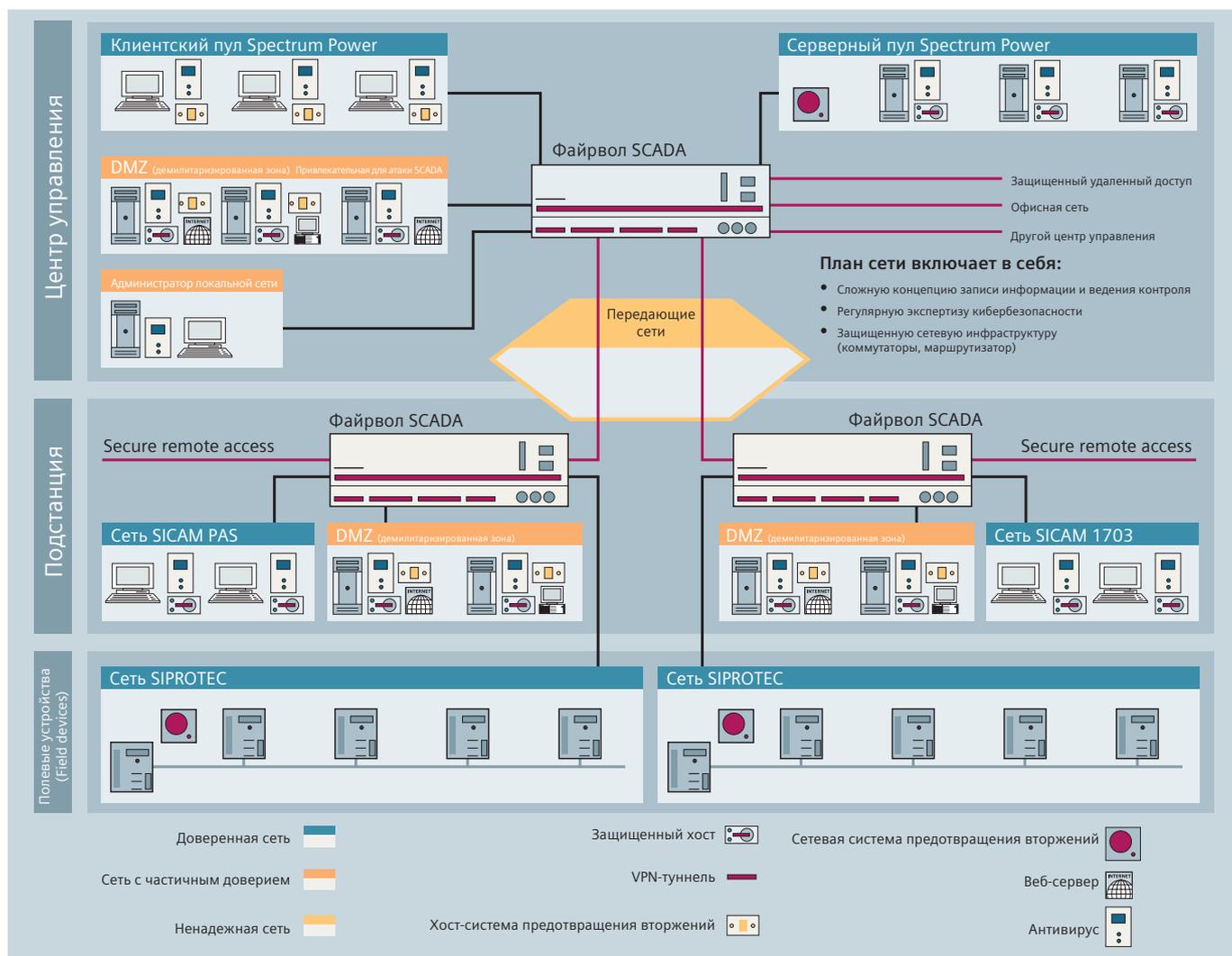


Рис. 8.5-1: Зональная концепция IT-безопасности

Компьютеры, подверженные особым рискам, например, в демилитаризованной зоне (DMZ), могут быть также защищены с помощью хост-системы предотвращения вторжений. Все компьютерные системы оснащены сканерами вирусов в порядке противостояния постоянной угрозе от вредоносных программ. Удаленное администрирование и подключение к другим сетям совершается посредством VPN-туннелей, что гарантирует защиту доступа на высшем уровне.

Сама, несущая нагрузку, сетевая инфраструктура (маршрутизаторы, коммутаторы) также подвергается системному укреплению, в порядке соответствия высоким требованиям безопасности для системы в целом.

8.5.2 Защита повсюду - от интерфейса к интерфейсу

С появлением Интернета и увеличением подключений к сети внутри систем, каждый интерфейс представляет собой потенциальный риск. Эти риски система должна легко оценивать. В следствие этого, Siemens, с помощью Integrated Energy Automation, применяет основные принципы IT-безопасности, предлагая простую защиту. По этой причине, Siemens придает огромную важность гомогенизации, в значении стандартизированных и воспроизводимых процессов, для аутентификации, авторизации, обнаружения и предотвращения вторжений, защиты от вредоносных программ, эффективного управления исправлениями (патчами) для компонентов других производителей, стандартного ведения протоколов и постоянного тестирования защиты.

8.5.3 Постоянное укрепление приложений

Надежные продукты являются жизненно необходимой основой для безопасной сети. Поэтому Siemens постоянно укрепляет свои продукты для защиты их от атак и уязвимостей. Для этого используются: индивидуальный анализ рисков и регулярные тесты - в особенности, также, для компонентов других производителей - с определенной комбинацией тестовых программ для обнаружения уязвимостей в IT-безопасности (Test Suite).

8.5.4 Внутренняя команда CERT в качестве партнера «ноу-хау»

Siemens имеет свою собственную внутреннюю команду реагирования на аварийные ситуации в сфере компьютерной техники (Computer Emergency Response Team (CERT)). Такая, как эта, организация, которая обсуждает вопросы, критичные к IT-безопасности и издает актуальные предупреждения, обычно содержится только при университетах или государственных организациях, в порядке предоставления пользователям межотраслевой информации.

Внутренняя команда Siemens CERT была организована в 1997 году, и с того времени выпускает предупреждения о дырах в безопасности, одновременно предлагая подходы к решениям, которые реализовываются только в сферах компетенции компании. Работа команды Siemens CERT, в качестве партнера «ноу-хау», включает также составление правил для безопасного проектирования и программирования внутренних продуктов, и постоянного дальнейшего обучения собственных программистов. Команда CERT проверяет продукты на уязвимости по результатам выборочных хакерских атак. Команда также составляет и распространяет отчеты об уязвимостях и отчеты по модернизации для компонентов других производителей, и привязывает их к рекомендациям, конкретным предложениям и техническим заданиям на реализацию.

8.5.5 Разумное использование стандартов

Задачей стандартов является гарантия качества, увеличение IT-безопасности на длительное время и защита инвестиций. На сегодняшний день существуют сотни стандартов IT-безопасности, но только некоторые из них, по-настоящему, необходимы и дают результаты для системы.

На основании собственного многолетнего опыта на рынке, Siemens выбирает те стандарты и нормативы, которые надежно и эффективно защищают сеть. Это также включает советы потребителям, какие стандарты IT-безопасности необходимо соблюдать на международном, а также на региональном, уровне.

Задачей Integrated Energy Automation (IT Security) является постоянная IT-безопасность системы на долгое время. По этой причине, надежных и защищенных продуктов и инфраструктур недостаточно. С помощью Integrated Energy Automation, Siemens также внедряет соответствующие технологии безопасности, которые гарантируют, что IT-безопасность будет активно внедряться повсюду, как внутри, так и на уровне оператора электростанции, и будет гарантироваться на протяжении всего времени эксплуатации электростанции.

8.5.6 Рост IT-безопасности в процессе разработки

Комплексный подход с Integrated Energy Automation предусматривает не только слежение за внутренней системой, но также означает, безопасность продуктов уже интегрирована во внутренний процесс разработки, и не только на стадии тестирования.

Нормативы по IT-безопасности для разработки, эксплуатации, обслуживания и других функций обеспечивают, что IT-безопасность активно внедряется во все процессы. Примерами этого, являются, прежде всего, инструкции по безопасности для управления по продукту, перед тем, как продукт будет разработан или запрограммирован. Программисты работают в соответствии с определенными нормативами для безопасного кодирования, которые были определены командой Siemens CERT.

Для эффективного управления исправлениями, Siemens тестирует обновления продуктов безопасности сторонних производителей, например, файлов, уже на этапе процесса разработки продукта. Постоянные тесты всех важных продуктов на преодоление защиты предусмотрены планом тестирования. Это также включает определение и создание тестового окружения, и сопоставление тестовых данных.

Таким образом, Siemens подвергает свои продукты объективному и критичному сертификационному процессу, посредством чего гарантируется IT-безопасность и ясность, на основании соответствующим образом выбранных стандартов.

8.5.7 Интеграция IT-безопасности в ежедневные операции

Система является безопасной настолько, насколько пользователь управляет этим. Поэтому высокий стандарт безопасности может быть достигнут только путем тесного сотрудничества между производителями и операторами. Процесс управления исправлениями также важен после приемосдаточных испытаний системы. С этой целью, команда Siemens CERT выпускает автоматические отчеты по недавно открытым уязвимостям, которые могут влиять на компоненты сторонних производителей в продуктах. Это позволяет пользователям Siemens быть своевременно информированными, и экономит время на определение любой служебной активности, происходящей от этого.

Доступен очень широкий выбор полезных инструментов для предоставления пользователям возможности сделать IT-безопасность обычной частью ежедневных системных операций. Непосредственно внедряются стандартизированные процессы безопасности, например, для обновлений и создания резервных копий системы. В то же самое время, предоставляются эффективные инструменты для администрированного доступа в системную сеть. Это включает эффективное управление правами, а также надежные инструменты по записи информации. Автоматически создаваемые протоколы или лог-файлы не только определены уставными нормами, но и позже помогают определить, насколько была повреждена система.

С Integrated Energy Automation Siemens предлагает разумное взаимодействие между интегральными решениями для простой и надежной энергетической автоматизации.

8.6 Службы

Бизнес на коммуникационных решениях для энергоснабжающих компаний означает не только предоставление современных продуктов, но и предложение полного спектра строительных и профессиональных служб. Обладая более чем 75-летним опытом и «ноу-хау»-технологиями, Siemens предлагает широкий диапазон продуктов для коммуникационных решений и исчерпывающий набор служб, выполненных в соответствии с запросами наших потребителей (рис. 8.6-1).

Консультирование

Поиск правильного коммуникационного решения для потребителей, на этапе до или после продажи, требует планирования и анализа. Консультанты Siemens предлагают любую поддержку по планированию и реализации лучших технических и экономических решений для коммуникационных сетей, системной конфигурации и интеграции нового оборудования в существующую сеть.

Конструктивное исполнение

Конструирование телекоммуникационной сети означает намного больше, чем просто укомплектование аппаратным и программным обеспечением. Опыт Siemens делает возможным создание и утверждение коммуникационного решения, сконструированного точно для целей оператора.

Построение

Быстрое внедрение проекта решающим образом зависит от эффективного управления. Это гарантирует, что построение сети будет завершено быстро и эффективно.

Обслуживание/Уход

Горячая линия Siemens, техническая поддержка и концепция ремонта и замены неисправных модулей, как часть послепродажного сервиса, обеспечивает полную поддержку и предоставляет требуемое аппаратное и программное обеспечение для обновления или модернизации коммуникационных систем непосредственно при работе существующих сетей.

Обучение

Хорошо обученный персонал, который знает, как довести коммуникационную сеть до оптимального уровня использования, является ключевым моментом в получении всех преимуществ от инвестиций. Поэтому Siemens сосредотачивается не только на предоставлении выполненных по специальному заказу коммуникационных решений, но также на совместном использовании с другими своих знаний и опыта. Siemens предлагает исчерпывающую программу обучения во всей области коммуникационных решений для энергоснабжающих компаний. Обучение всегда подстраивается под область деятельности, а также под соответствующую технологию и практику.

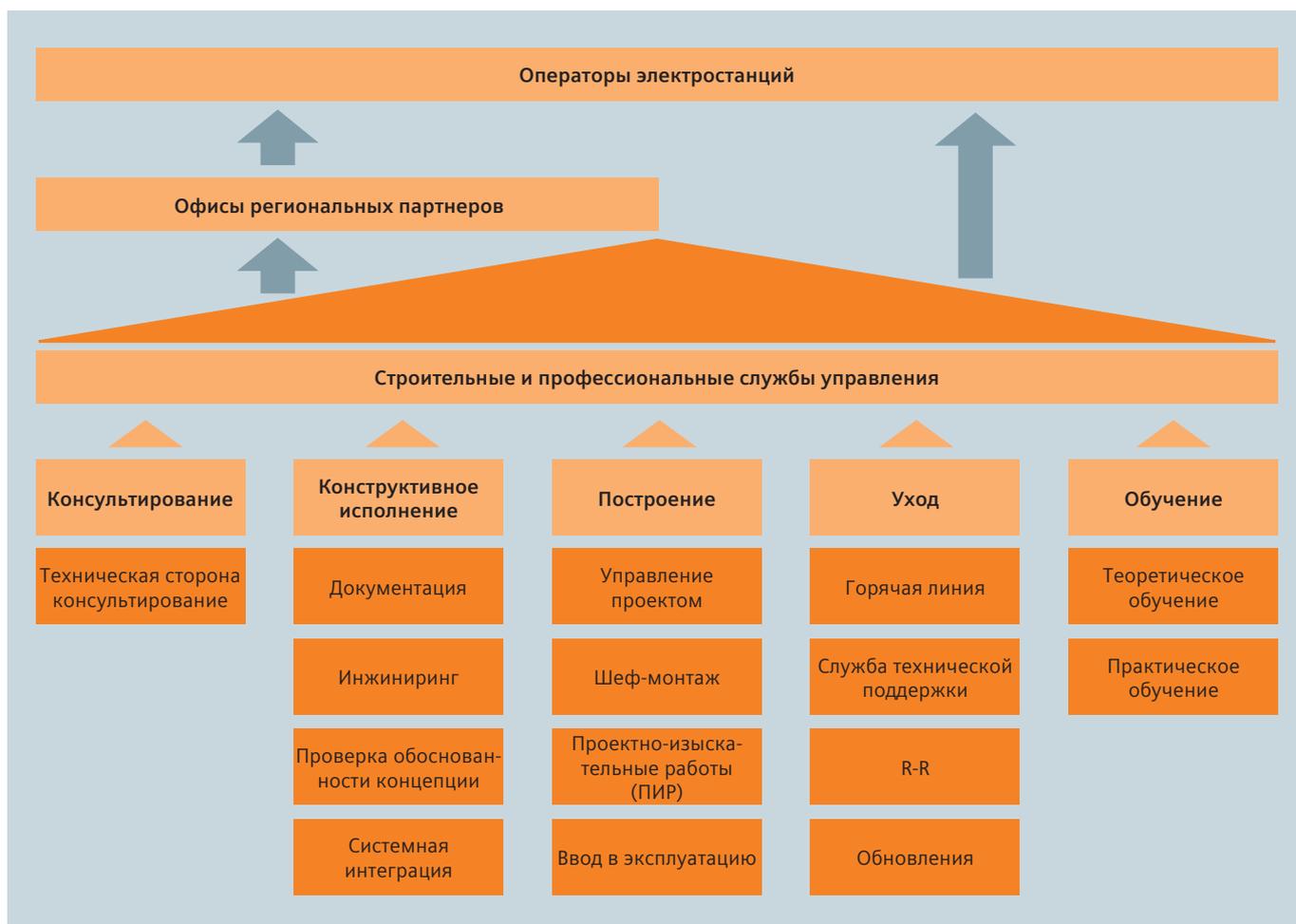


Рис. 8.6-1: Набор сервисов