

**УТВЕРЖДЕНО**

Советом директоров ОАО «Янтарьэнерго»

от 02 сентября 2014 г.

протокол от 05.09.2014 г. № 4

**ПОЛОЖЕНИЕ**  
**о технической политике в области телекоммуникаций**  
**ОАО «Янтарьэнерго»**

г. Калининград  
2014 г.

## Оглавление

1. Сокращения и определения.....	3
2. Введение.....	5
3. Общие положения.....	5
4. Цели и задачи технической политики в области телекоммуникаций.....	6
5. Принципы построения и развития Сети связи.....	7
6. Требования к организации Сети связи.....	8
6.1. Структура и состав Сети связи.....	8
Первичная сеть связи должна быть организована преимущественно по кольцевой топологии.	
Кроме того допускаются следующие топологии построения первичной сети:.....	10
6.2. Общие требования.....	10
6.3. Требования к линиям и каналам связи.....	11
6.3.1. Кабельные линии связи.....	11
6.3.2. ВОЛС.....	12
6.3.3. Каналы передачи данных по сети электропередачи.....	14
6.3.3.1. PLC (BPL).....	14
6.3.3.2. ВЧ-связь по ВЛ (NPL).....	14
6.3.4. РРЛ.....	15
6.3.5. БШПД.....	16
6.3.6. УКВ-радиосвязь.....	17
6.3.7. Спутниковая связь.....	18
6.3.8. Мобильная сотовая связь.....	18
6.4. Требования к организации вторичных сетей связи.....	19
6.4.1. Сеть телефонной связи.....	19
6.4.1.1. Единый план телефонной нумерации.....	21
6.4.2. Сеть передачи данных.....	22
Инфраструктура сети передачи данных, выполняя каналобразующие функции, охватывает не только сетевой уровень, но и канальный уровень модели OSI. Таким образом, оборудование передачи данных, являясь частью вторичной сети, может также относиться и к первичной сети.	22
6.4.2.1. Принципы формирования плана IP-адресации.....	24
6.4.4. Система управления сетью связи.....	25
6.4.5. Сеть тактовой сетевой синхронизации (ТСС).....	26
6.4.6. Сеть передачи данных систем учёта электроэнергии.....	26
6.4.7. Требования к электропитанию оборудования узлов связи.....	27
6.4.7.1. Местный узел связи.....	27
6.4.7.2. Центральный узел связи.....	27

## 1. Сокращения и определения

№	Определение/термин	Расшифровка определения/термина
1.	БШПД	Беспроводной широкополосный доступ
2.	ВЛ	Высоковольтная линия электропередачи
3.	ВОК	Волоконно-оптический кабель
4.	ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
5.	ВОЛС-ВЛ	Волоконно-оптическая линия связи, смонтированная на высоковольтной линии электропередач
6.	ИВК	Информационно-вычислительный комплекс - элемент инфраструктуры учёта электроэнергии, выполняющий функции запроса данных учёта и вспомогательной информации от ИВКЭ или ИИК, их достоверизации, консолидации, хранения, анализа и представления, а также функции удалённого управления ИИК
7.	ИВКЭ	Информационно-вычислительный комплекс энергообъекта - элемент инфраструктуры учёта электроэнергии, осуществляющий функции промежуточного сбора, консолидации и хранения данных учёта и передачу их в ИВК
8.	ИИК	Информационно-измерительный комплекс системы учёта электроэнергии (прибор учёта э/э)
9.	ОКГТ	Оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос
10.	ОКСН	Оптический кабель самонесущий неметаллический
11.	ОКФП	Оптический кабель, встроенный в фазный провод
12.	ПА	Противоаварийная автоматика
13.	ПО (ПЭС)	Производственное отделение (предприятие электрических сетей)
14.	ПС	Подстанция электрическая
15.	РЗ	Релейная защита
16.	РЗА	Релейная защита и автоматика
17.	РП	Распределительная подстанция
18.	РСК	Распределительная сетевая компания - филиал МРСК
19.	РЭС	Район электрических сетей
20.	СС	Сеть связи
21.	ТП	Трансформаторная подстанция
22.	ЦУС	Центр управления сетями
23.	BPL	Сокр. от Broadband over Power Line – общее определение технологий широкополосной передачи данных по линиям электропередачи
24.	Ethernet	Технология передачи данных на канальном уровне модели OSI. В основном описывается стандартами IEEE группы 802.3
25.	IP	Сокр. от Internet Protocol — межсетевой протокол. Относится к маршрутизируемым протоколам сетевого уровня семейства TCP/IP
26.	NPL	Сокр. от Narrowband over Power Line – общее определение технологий широкополосной передачи данных по линиям электропередачи
27.	OFDM	Сокр. от Orthogonal Frequency-Division Multiplexing - цифровая схема модуляции сигнала с использованием нескольких близко расположенных ортогональных поднесущих, каждая поднесущая модулируется по обычной схеме модуляции
28.	PDH	Плезиохронная цифровая иерархия (сокр. от Plesiochronous Digital Hierarchy) — цифровой метод передачи данных и голоса, основанный на временном разделении канала и технологии представления сигнала с помощью импульсно-кодовой модуляции (ИКМ)
29.	PLC	Сокр. от Power Line Communication – общее определение технологий

		широкополосной передачи данных по линиям электропередачи
30.	SDH	Синхронная цифровая иерархия (сокр. от Synchronous Digital Hierarchy) — технология транспортных телекоммуникационных сетей, основанная на синхронизации по времени передающего и принимающего устройств
31.	xDSL	Сокр. от Digital subscriber line, цифровая абонентская линия) — семейство технологий передачи сигналов по абонентской линии телефонной сети общего пользования с использованием эффективных линейных кодов и адаптивных методов коррекции искажений линии.
32.	xWDM	Сокр. от Wavelength-Division Multiplexing - спектральное уплотнение каналов — технология, позволяющая одновременно передавать несколько информационных каналов по одному оптическому волокну на разных несущих частотах
33.	Данные систем РЗ и ПА	Доаварийная, аварийная и послеаварийная информация и управляющие воздействия
34.	Сеть связи	совокупность средств, узлов и линий связи, объединённых общими техническими, технологическими и организационными принципами, предназначенных для обеспечения управления технологическими процессами в производстве, передаче и распределении электроэнергии, диспетчерского управления и производственной деятельности электроэнергетики
35.	Технологический сегмент СС	Сегмент сети связи, предназначенный для обеспечения производственной деятельности: управления технологическими процессами в производстве и передаче электроэнергии, оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления, передачи данных систем релейной защиты и противоаварийной автоматики
36.	Корпоративный сегмент СС	Сегмент сети связи, предназначенный для обеспечения управленческой и административно-хозяйственной деятельности Заказчика
37.	Первичная сеть связи	Совокупность сетевых узлов связи, систем передачи и соединяющих их линий без подразделения их по назначению и видам связи. Первичная сеть является единой для всех потребителей каналов и представляет собой базу для вторичных сетей связи.
38.	Вторичная сеть связи	Совокупность коммутационных станций, оконечных абонентских устройств и каналов вторичных сетей, организованных на базе каналов первичной сети. В зависимости от вида передаваемых электрических сигналов вторичные сети объединяют телефонные сети, сети передачи данных, звукового вещания, телевизионного вещания.
39.	Транспортная сеть связи	Часть первичной сети связи, охватывающая магистральные узлы, а также соединяющие их линии.
40.	Узел агрегации	Узел связи первичной сети, обеспечивающий концентрацию трафика из сетей доступа и передачу агрегированного потока в транспортную сеть связи.
41.	Сеть доступа	Совокупность узлов связи и соединяющих их линий, обеспечивающих доступ оконечных устройств к транспортной сети связи.
42.	Корпоративные коммуникационные системы	Технические средства коммуникаций (любые виды голосовой и видеосвязи, средства текстовых коммуникаций, средства интеграции unified communications и др.), не относящиеся к технологической сети связи
43.	ЦСПА	Централизованная система противоаварийной автоматики

## **2. Введение**

Настоящее «Положение о технической политике в области телекоммуникаций ОАО «Янтарьэнерго» (далее - Положение) является внутренним документом ОАО «Янтарьэнерго» (далее - Общество) и разработано в целях регламентации процесса централизованного управления реализацией разработки системных проектов связи Общества.

Настоящее Положение уточняет и дополняет положения раздела «Единая технологическая сеть связи электроэнергетики» «Положения Общества о единой технической политике в электросетевом комплексе», утверждаемой Советом директоров Общества.

Соблюдение требований настоящего Положения является обязательным для структурных подразделений Общества, участвующих в процессе обеспечения повышения надёжности и эффективной эксплуатации объектов электросетевого комплекса Общества.

Настоящее Положение определяет совокупность взаимосвязанных технических требований, дополняющих действующие нормативные документы, акцентирует внимание на наиболее прогрессивных технических решениях, задаёт перечень и границы применения тех или иных технических решений, оборудования и технологий, направленных на повышение технического уровня процессов управления электросетевым комплексом РФ.

На основе требований Положения в Обществе должен быть разработан комплекс нормативно-технической документации (стандарты организации, регламенты, нормы и правила), определяющий приоритеты и правила применения технических решений Положения в ходе реализации программ нового строительства, комплексного технического перевооружения и реконструкции объектов электросетевого комплекса РФ, а также при инновационном и перспективном развитии Общества.

## **3. Общие положения**

Сеть связи Общества (далее – Сеть связи) представляет собой совокупность средств, узлов и линий связи, объединённых общей структурой, общими техническими, технологическими и организационными принципами.

Сеть связи предназначена для передачи всех видов информации (голос, данные, видео) в целях обеспечения управления технологическими процессами в производстве, передаче и распределении электроэнергии, оперативно-диспетчерском управлении, производственной и административно-хозяйственной деятельности Общества.

Для исключения влияния административно-хозяйственной деятельности на управление технологическими процессами электроэнергетики в составе

Сети связи предусматриваются два соответствующих сегмента, разделенных физически или логически: технологический и корпоративный.

Технологический сегмент Сети связи предназначен для обеспечения управления технологическими процессами в производстве, передаче и распределении электроэнергии, оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления, передачи данных, сигналов и команд систем релейной защиты и противоаварийной автоматики, контроля и учёта электроэнергии.

Корпоративный сегмент Сети связи предназначен для обеспечения управленческой и административно-хозяйственной деятельности:

- управление финансово-хозяйственной деятельностью;
- управление техническим обслуживанием (ТО) и ремонтами оборудования (паспортизация оборудования, данные диагностики, планирование ТО и ремонтов, контроль проведения ТО и ремонтов, формирование нарядов);
- учёт кадров и расчёт заработной платы;
- управление материально-техническим снабжением;
- управление технологическими присоединениями;
- управление документооборотом и ведение электронного архива;
- средства корпоративных коммуникаций (видео, голос, текст);
- видеонаблюдение;
- доступ к ресурсам Интернет и к услугам сетей общего пользования.

#### **4. Цели и задачи технической политики в области телекоммуникаций**

Цель разработки технической политики в области телекоммуникаций (далее – Политика) - описание основных принципов построения и развития сети связи Общества, а также требований к оборудованию и каналам связи, для обеспечения всех пользователей технологических и корпоративных систем необходимым набором услуг связи с заданными показателями надежности и качества обслуживания при оптимальных затратах на развитие и эксплуатацию сети связи.

Основными задачами Политики являются:

- определение единых правил и подходов к обеспечению телекоммуникационного оснащения объектов Общества;
- формирование и реализация стратегии технического и технологического развития Сети связи;
- обеспечение достижения необходимой функциональности и выполнения требований к качеству сервисов при развитии Сети связи;
- сокращение капитальных затрат и эксплуатационных издержек в сети связи за счёт применения оптимальных типовых технических решений при

разработке проектной документации, применения современных технологий и оборудования передачи данных, автоматизированных систем мониторинга и управления сетевыми ресурсами.

## **5. Принципы построения и развития Сети связи**

При построении и развитии Сети связи необходимо следовать следующим основным принципам:

- переход с аналоговых и TDM-систем связи на перспективные сети с коммутацией пакетов при условии выполнения технических требований по организации обмена технологической информацией между объектами электросетевого хозяйства Общества;
- возможность выборочного (для конкретной подсистемы или сервиса) гибкого и динамического изменения скорости передачи информации в широком диапазоне в зависимости от текущих потребностей;
- масштабируемость сети - возможность расширения сети без изменения основополагающих технических принципов её построения и полной замены каналобразующего оборудования;
- разделение технологических и корпоративных сегментов сети связи на физическом или логическом уровнях;
- обеспечение приоритезации критичных к задержкам типов данных за счет внедрения механизмов по обеспечению качества обслуживания (QoS);
- обеспечение информационной безопасности с целью исключения несанкционированного доступа к ресурсам Сети связи;
- инвариантность доступа - возможность обмена информацией между пользователями независимо от используемой технологии организации каналов связи;
- гарантированный доступ пользователей сети связи к полному набору услуг с соблюдением требований к качеству обслуживания;
- мультисервисность – одновременная передача по Сети всех видов трафика (голос, данные, видео);
- интеллектуальность - возможность управления услугой, вызовом и соединением со стороны пользователя и возможность создания новых сервисов с использованием стандартизированных средств;
- модернизация сети только при наличии технической и экономической целесообразности;
- снижение капитальных и операционных затрат за счёт использования унифицированных типовых решений и автоматизации процессов диагностики и управления;
- организация взаимодействия с существующими и создаваемыми сетями связи субъектов электроэнергетики, а также с сетями операторов связи;

- использование только открытых и стандартизированных протоколов и интерфейсов;
- учёт прогнозов потенциальных потребностей в телекоммуникационных и информационных услугах на 5-летнюю перспективу.

## **6. Требования к организации Сети связи**

### **6.1. Структура и состав Сети связи**

Сеть связи должна состоять из технологического и корпоративного сегментов, разделенных на физическом или логическом уровнях.

Технологический сегмент Сети связи должен обеспечивать функционирование следующих систем технологического управления:

- Оперативно-технологические системы (наиболее критичные к параметрам качества Сети):
  - системы релейной защиты, режимной и противоаварийной автоматики;
  - системы диспетчерской голосовой связи;
  - автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления;
  - автоматизированные системы управления технологическими процессами подстанции, включая подсистемы регистрации аварийных событий и определения места повреждения.
- Прочие технологические системы:
  - автоматизированные системы контроля качества электроэнергии.
  - автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии (оптовый рынок и розничный рынок электроэнергии, технический учёт);
  - системы диагностики и мониторинга состояния оборудования;
  - системы управления мобильным ремонтным персоналом.

Технологический сегмент Сети связи должен обеспечивать передачу следующих видов информации:

- телеизмерения, телесигнализация и команды телеуправления;
- речевая информация и данные для обеспечения управления персоналом на энергообъектах и бригадами;
- данные регистрации аварийных событий и процессов, определения места повреждения;
- данные учёта электроэнергии, конфигурирования и параметрирования АСКУЭ;
- сигналы и команды релейной защиты и противоаварийной автоматики, данные конфигурирования и параметрирования УРЗА;

- данные межмашинного обмена систем технологического управления.

Корпоративный сегмент Сети связи должен обеспечивать функционирование следующих информационных систем:

- унифицированных коммуникаций (голос, текст, видео, передача данных);
- управления финансово-хозяйственной деятельностью;
- управления техническим обслуживанием (ТО) и ремонтами оборудования (паспортизация оборудования, данные диагностики, планирование ТО и ремонтов, контроль проведения ТО и ремонтов, формирование нарядов);
- подбора и аттестации персонала, учёта кадров и расчёта заработной платы;
- управления материально-техническим снабжением;
- учёта полезного отпуска, расчёта балансов и потерь электроэнергии;
- управления технологическими присоединениями;
- управления документооборотом;
- ведения электронного архива;
- видеоконференцсвязи;
- видеонаблюдения.

Корпоративный сегмент Сети связи должен обеспечивать передачу следующих видов информации:

- данные корпоративных информационных систем управления;
- данные систем видеоконференцсвязи и видеонаблюдения;
- данные систем телефонной связи и других видов корпоративных коммуникаций.

Сеть связи делится на следующие составляющие:

- первичная (транспортная и доступа) сеть связи, представляющая собой совокупность сетей, линий и каналов связи, обеспечивающих доставку всех видов информации;

- вторичные сети, представляющие собой совокупность средств, обеспечивающих передачу, коммутацию, и распределение информации определенного вида.

Для построения первичной сети связи и обеспечения резервирования могут быть использованы следующие типы сетей, линий и каналов связи:

- Проводные:
  - кабельные линии связи (КЛС);
  - волоконно-оптические линии связи (ВОЛС);
  - высокочастотные каналы связи по ВЛ (ВЧ-связь).
- Беспроводные:
  - радиорелейные линии связи (РРЛ);
  - сети беспроводного широкополосного доступа (БШПД);

- сеть подвижной УКВ-радиосвязи;
- сеть спутниковой связи;
- сеть мобильной сотовой связи.

Кроме того, в местах отсутствия собственной телекоммуникационной инфраструктуры допускается использование каналов и линий связи, арендованных у сторонних операторов.

Первичная сеть связи должна быть организована преимущественно по кольцевой топологии. Кроме того допускаются следующие топологии построения первичной сети:

- точка - точка;
- точка - много точек;
- цепочка;
- множественное кольцо.

Архитектура сети связи должна представлять собой совокупность узлов агрегации, объединённых по радиально-кольцевому принципу магистральными линиями связи (транспортная сеть), и подключаемых к ним взаимно резервируемых каналов связи с энергообъектами (сеть доступа). Присоединение энергообъектов к сети связи должно осуществляться через ближайшие узлы агрегации с использованием сети доступа.

Для обеспечения отказоустойчивости на узлах связи транспортной сети каналообразующее оборудование должно дублироваться. Основной и резервный каналы должны организовываться без использования общих технических средств.

На участках транспортной сети, требующих большую пропускную способность, необходимо применять оборудование спектрального уплотнения (xWDM).

В экономически обоснованных случаях для построения сети связи может быть использована технология SDH с использованием ВОЛС. В типовой конфигурации мультиплексоры SDH должны быть гибридными (для обеспечения последующего перевода сети на IP/Ethernet с сохранением ранее сделанных инвестиций), иметь необходимое для конкретной топологии сети количество интерфейсов Ethernet.

Управление сетью уровня филиала электросетевой компании должно осуществляться с использованием единой централизованной системы управления и мониторинга.

## **6.2. Общие требования**

Сеть связи на всех уровнях иерархии оперативно-диспетчерского, технологического и корпоративного управления должна обеспечивать обмен

всеми видами информации (звук, видео, данные) с гарантированным качеством.

Требования к организации информационного обмена между Обществом и ОАО «СО ЕЭС», включая требования к диспетчерской связи, должны соответствовать требованиям, приведённым в действующих Положениях об информационном взаимодействии между ОАО «СО ЕЭС» и электросетевыми компаниями в сфере обмена технологической информацией.

Каналы связи с энергообъектами, не находящимися в управлении (ведении) ОАО «СО ЕЭС» характеризуются следующими параметрами качества:

- доступность;
- коэффициент готовности;
- пропускная способность.

Доступность канала связи определяется соответствием параметров передачи сигналов электросвязи требованиям «Норм на электрические параметры основных цифровых каналов и трактов магистральной и внутризональных первичных сетей ВСС России», утвержденных приказом Минсвязи России от 10 августа 1996 года № 92.

Коэффициент готовности каждого направления обмена информацией для технологического сегмента Сети связи должен иметь значение не менее 0,999, для корпоративного сегмента коэффициент готовности - не менее 0,99.

Полоса пропускания цифровых каналов должна выбираться так, чтобы обеспечивалась передача всего трафика задач управления с заданными параметрами качества, в том числе функционирование телефонной связи оперативного и диспетчерского персонала, производственно-технологической телефонной связи, передача телеметрической информации о технологических режимах работы оборудования, систем ЦСПА и др.

Применяемые при построении сети связи оборудование и материалы должны соответствовать требованиям действующей нормативно-технической документации. Соответствие оборудования должно быть подтверждено сертификатами соответствия, а соответствие материалов декларациями о соответствии, выданными федеральным органом исполнительной власти в области связи.

### **6.3. Требования к линиям и каналам связи**

#### **6.3.1. Кабельные линии связи**

Продолжение эксплуатации медных кабельных линий связи (КЛС) допускается только в экономически обоснованных случаях. При развитии и

модернизации Сети связи необходимо выводить КЛС из эксплуатации с заменой на ВОЛС, либо другие типы линий связи.

В отдельных случаях применения КЛС для организации каналов связи должны использоваться модемы xDSL. Для упрощения маршрутизации, унификации сетевых устройств и обеспечения централизации управления и маршрутизации, предпочтение должно отдаваться xDSL-модемам, встроенным в сетевое оборудование в виде интерфейсных модулей.

Применение КЛС: основные и резервные каналы сети доступа.

### **6.3.2. ВОЛС**

Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) должны являться основой для построения транспортной сети связи.

При строительстве ВОЛС по ВЛ (ВОЛС-ВЛ) могут применяться оптические кабели следующих типов:

- на ВЛ напряжением 10кВ и ниже: ОКСН, ОКФП.
- на ВЛ напряжением выше 10кВ: ОКГТ, ОКСН.

Выбор типа используемого кабеля должен определяться экономической целесообразностью с учётом состояния ВЛ и возможности её отключения на время строительства и возможных ремонтов ВОЛС. Минимальное количество волокон в ВОК: на магистральных направлениях - не менее 48, на сети доступа – не менее 24.

Оптические волокна в кабеле на элементарном кабельном участке между соседними оптическими кроссами должны быть выполнены одной фирмой-производителем по рекомендации МСЭ-T G.652.D – одномодовое оптическое волокно с низким пиком воды, оптимизированное на длине волны 1310, 1550 и 1383 нм.

Допускается строительство ВОЛС-ВЛ с привлечением внетарифных инвестиций сторонних организаций (операторов связи) путём предоставления им во временное ограниченное пользование электросетевой инфраструктуры с целью подвеса ВОЛС. За право прохода по ВЛ Общество должно получить в собственность не менее 1/12 волокон в волоконно-оптическом кабеле (но не менее 6 волокон).

Строительство ВОЛС должно осуществляться преимущественно по радиально-кольцевому принципу объединения узлов связи для обеспечения физического резервирования каналов связи.

Для сооружения ВОЛС допускается использование нескольких ВЛ различного напряжения, совпадающих по направлению с трассой ВОЛС.

При подвесе на ВЛ волоконно-оптического кабеля любого типа при производстве проектно-изыскательских работ должно быть выполнено

обследование состояния фундаментов и металлоконструкций опор и их закреплений в грунте с учётом дополнительных нагрузок, возникающих при монтаже ВОК. Для допуска к производству строительного-монтажных работ на выполненный рабочий проект должно быть получено положительное заключение проектного института, выполнявшего проектирование данной ВЛ, о соблюдении требований к допустимым нагрузкам на опоры ВЛ и допустимым расстояниям между проводами ВЛ и ВОК.

Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС-ВЛ должны осуществляться в соответствии с:

- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 № 328н (зарегистрирован в Минюсте России 12.12.2013 № 30593);
- «Правила устройства электроустановок», 7-е издание, утвержденные приказом Минэнерго России от 20.05.2003 №187
- РД 153-34.0-48.519-2002 Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 0,4-35 кВ;
- РД 153-34.0-48.518-98 Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше.

Исполнительная документация должна быть выполнена в соответствии с требованиями РД 45.156-2000 «Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛП» и РД 45.190-2001 «Участок кабельный элементарный волоконно-оптической линии передачи. Типовая программа приёмочных испытаний».

С учетом повышенных требований к надежности работы транспортной сети, необходимо определение целесообразности установки автоматизированных систем мониторинга оптических волокон, позволяющих режиме реального времени вести мониторинг состояния физических параметров оптических волокон.

В целях унификации технической эксплуатации и для обеспечения возможности проведения паспортизации, плановых измерений и измерений в процессе проведения аварийно-восстановительных работ любое смонтированное оптическое волокно, проходящее по ВЛ, должно иметь не менее одного свободного окончания (разъёмного соединителя) на оптическом кроссе, установленном на территории объекта (ПС, другие объекты электроэнергетики), куда должен быть обеспечен круглосуточный допуск обслуживающего персонала линейных бригад в течение всего срока службы ВОЛС. Оптические волокна и модули в ВОК должны иметь следующую

окраску: синий, оранжевый, зелёный, коричневый, серый, белый, красный, чёрный, жёлтый, фиолетовый, розовый, бирюзовый.

Основными принципами и направлениями развития ВОЛС являются:

- привлечение в строительство ВОЛС внетарифных инвестиций операторов связи и других сторонних организаций;
- долгосрочное планирование развития сети совместно с операторами связи;
- взаимный обмен ресурсами ВОЛС и другой инфраструктурой сетей связи со сторонними владельцами на договорной основе.
- плановый вывод из эксплуатации TDM оборудования и переход на IP/Ethernet.

Применение ВОЛС: приоритетный вид инфраструктуры для построения транспортной сети связи. Применение ВОЛС при организации сети доступа определяется техническими требованиями и экономической целесообразностью.

### **6.3.3. Каналы передачи данных по сети электропередачи**

#### **6.3.3.1. PLC (BPL)**

Допускается использование технологии PLC для организации связи между близлежащими объектами классом напряжения ниже 35 кВ, а так же устройствами учёта электроэнергии с организацией общей точки подключения (шлюза) к каналу связи.

Требования к технической реализации:

- соответствие нормативным документам по электромагнитной совместимости;
- открытая реализация протокола передачи данных, взаимозаменяемость оборудования различных производителей в рамках одной системы учёта электроэнергии.

Применение PLC(BPL): организация каналов связи к энергообъектам класса напряжения 35 кВ и ниже, каналов сети передачи данных систем учёта электроэнергии.

Применение технологии PLC в сетях передачи данных систем учёта электроэнергии детально рассмотрено в разделе 6.4.6.

#### **6.3.3.2. ВЧ-связь по ВЛ (NPL)**

Допускается применение цифровой ВЧ-связи на участках сети, где требуется передавать ограниченный объём информации, а применение других

видов связи экономически нецелесообразно. Реальная пропускная способность цифровых ВЧ должна определяться расчётным путём на этапе проектирования, с учётом особенностей аппаратуры, состояния ВЛ, наличия отпаек и дополнительного затухания, вызванного погодными условиями и обрывами ВЛ.

В экономически обоснованных случаях допускается применение комбинированной аппаратуры ВЧ-связи (одновременная передача голоса, данных, сигналов релейной защиты и противоаварийной автоматики) с условием приоритетной передачи сигналов и команд РЗА.

ВЧ каналы связи должны быть организованы с учётом обеспечения запаса по перекрываемому затуханию при неблагоприятных погодных условиях (туман, изморось, гололёд, дождь). Для передачи команд РЗА каналы ВЧ связи по ВЛ должны дополнительно обеспечивать запас по перекрываемому затуханию при возможных КЗ на ВЛ. При организации каналов связи должны выполняться условия по обеспечению электромагнитной совместимости.

Подвеску ВЧ-заградителей и шлейфов осуществлять с применением технических решений, исключающих схлестывание.

Основным принципом и направлением развития линий ВЧ связи является повышение функциональности, надёжности и качества ВЧ связи, а именно:

- реконструкция аналоговых систем ВЧ-связи. Внедрение многофункциональных цифровых систем, отвечающих требованиям Стандарта ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007 33.060.40.108-2011 «Нормы проектирования систем ВЧ связи»;
- использование систем с цифровой обработкой и цифровой передачей информации;
- эффективное использование частотного ресурса каналов ВЧ связи за счет использования одного ВЧ канала для передачи нескольких видов информации;
- создание Единой информационной системы по выбору частот каналов ВЧ связи (ЕИС ВЧ).

Применение ВЧ-связи: основные и резервные каналы технологического сегмента сети доступа.

#### **6.3.4. РРЛ**

Допускается применение цифровых РРЛ при организации связи в удалённой и труднодоступной местности со сложным рельефом, где строительство ВОЛС экономически не обоснованно.

Способы резервирования РРЛ:

- по схеме 1+0 для организации резервных каналов связи на магистральных направлениях транспортной сети при невозможности, либо экономической нецелесообразности строительства ВОЛС по кольцевой топологии;
- по схеме 1+1 для организации каналов сети доступа до наиболее значимых объектов.

Требования к РРЛ:

- диапазон используемых радиочастот: 7 - 15 ГГц;
- скорость передачи основного трафика: не менее 100 Мбит/с.
- используемые технологии: коммутация пакетов либо SDH (в экономически обоснованных случаях).

Получение разрешений о выделении и присвоении (назначении) радиочастот для электросетевых объектов осуществляется в соответствии с «Положением о порядке организации и использовании средств радиосвязи в предприятиях и организациях электроэнергетики», утверждённым ОАО РАО «ЕЭС России» от 23.06.2003г., Федеральным законом о связи от 07.07.2003 № 126-ФЗ и Положением ГКРЧ № 11-13-02 от 20.12.2011.

Применение РРЛ: основные и резервные каналы связи транспортной сети и сети доступа.

### **6.3.5. БШПД**

При построении сети доступа энергообъектов, находящихся в управлении Общества, допускается применение оборудования беспроводного широкополосного доступа (БШПД), в том числе для организации «последней мили» до узлов операторов связи.

Сеть БШПД может строиться как полностью на базе собственной инфраструктуры (антенно-мачтовые сооружения, здания), так и путём аренды в необходимых точках мест размещения антенн на опорах операторов связи.

Требования к оборудованию БШПД:

- возможность работы по схеме «точка-точка» и «точка – много точек»;
- диапазон рабочих частот: определяется проектированием. Рекомендованный диапазон: 5,9 – 6,4 ГГц;
- скорость передачи данных: 10-100 Мбит/с в режиме «точка-точка», 512 кбит/с – 10 Мбит/с на каждую абонентскую станцию в режиме «точка – много точек».

Применение БШПД: основные и резервные каналы связи сети доступа, «последняя миля» к узлам связи сети общего пользования.

### **6.3.6. УКВ-радиосвязь**

Сеть УКВ-радиосвязи должна развиваться путём расширения зоны радиопокрытия и замены устаревших аналоговых радиостанций на современные цифровые. При модернизации аналоговых систем УКВ-радиосвязи основным стандартом для создания радиосети уровня ПО (РЭС) должен являться цифровой стандарт DMR, позволяющий осуществить переход от аналоговой сети УКВ-радиосвязи к цифровой с сохранением ранее сделанных инвестиций.

Система УКВ-радиосвязи должна иметь в своём составе подсистему определения местоположения радиостанций (как носимых, так и устанавливаемых в автотранспорте) и отображения местоположений на экране рабочего места диспетчера.

Применяемые радиостанции должны иметь возможность оперативной смены рабочих частот в целях их использования в других радиосетях при устранении аварийных ситуаций, а также GPS-приёмник для определения местонахождения.

Ресурс заряженного аккумулятора носимой радиостанции должен обеспечивать ее автономную работу в течение 12 часов при работе в цикле 5/15/40 (передача/приём/ожидание).

При определении потребности в средствах связи необходимо учитывать структуру служб ВЛ на каждом предприятии, размеры операционных зон линейных участков, качество сотовой и спутниковой связи в зонах эксплуатационной ответственности каждого линейного участка.

Получение разрешений о выделении и присвоении (назначении) радиочастот для электросетевых объектов осуществляется в соответствии с «Положением о порядке организации и использовании средств радиосвязи в предприятиях и организациях электроэнергетики», утверждённым ОАО РАО «ЕЭС России» от 23.06.2003г., Федеральным законом о связи от 07.07.2003 № 126-ФЗ и Положением ГКРЧ № 11-13-02 от 20.12.2011.

Допускается применение УКВ-радиомодемов для организации резервных каналов передачи данных с энергообъектов уровня ПС 35-110 кВ и для организации основных и резервных каналов передачи данных с ПС напряжением ниже 35 кВ.

Применение УКВ-радиосвязи: основное средство связи с персоналом линейных и аварийно-восстановительных бригад; резервное средство связи для оперативного и технологического управления распределительной электрической сетью.

### **6.3.7. Спутниковая связь**

Каналы фиксированной спутниковой службы могут применяться для организации основных и резервных цифровых каналов транспортной сети связи (не более одного канала в одном направлении) при условии выполнения требований, предъявляемых к организации диспетчерско-технологической телефонной связи и передаче информации для автоматизированных и автоматических систем управления.

Средства подвижной спутниковой службы являются резервными средствами для связи диспетчерского и оперативного персонала с персоналом линейных и аварийно-восстановительных бригад.

Основными принципами и направлениями развития сети спутниковой связи являются:

- внедрение современных систем, соответствующих требованиям, установленным Министерством информационных технологий и связи Российской Федерации;
- жёсткий контроль качественных показателей каналов (соглашение об уровне сервисов услуги, SLA);
- перевод каналов спутниковой связи в режим эксплуатационной готовности;
- региональное развитие на базе одного оператора и единой технологии;
- при модернизации и новом строительстве применение технологий, позволяющих построить полносвязную сеть спутниковой связи (топология «mesh»), для обеспечения двухсторонней прямой передачи данных между абонентскими станциями и центром сбора информации;
- при эксплуатации уже построенных сетей спутниковой связи, организованных по топологии «звезда», центр сбора информации рекомендуется связать с Hub-станцией оператора спутниковой связи наземными каналами связи (основным и резервным).
- 

### **6.3.8. Мобильная сотовая связь**

Средства подвижной сотовой связи при определенных условиях могут применяться в качестве резервных для ведения оперативных переговоров между:

- персоналом диспетчерских пунктов и персоналом оперативных и оперативно-ремонтных мобильных бригадам;
- персоналом диспетчерских пунктов и оперативным персоналом, постоянно находящимся на подстанциях.

Условиями применения средств сотовой связи для ведения оперативных переговоров являются:

- наличие технической и экономической обоснованности;

- выполнение требований ПТЭ о записи оперативных переговоров.

Допускается использование средств сотовой связи (CSD, GPRS, 3G, 4G) для передачи технологической информации с энергообъектов классом напряжения ниже 35 кВ, а также для целей организации систем учёта электроэнергии.

Основными принципами развития сети передачи данных на основе сети сотовой связи являются:

- использование единой системы мониторинга и управления SIM на уровне РСК;
- построение закрытых APNсетей, наложенных на сеть оператора сотовой связи, без передачи данных через сеть Интернет;
- фиктивная номерная ёмкость (возможность приёма и отправки сообщений только с/на SIM-карты, зарегистрированные в системе);
- обеспечение шифрования передаваемых данных;
- устранение зон отсутствия покрытия мобильной сети связи путем установки репитеров;
- при использовании сети сотовой связи в качестве основного канала передачи данных предпочтение должно отдаваться оборудованию с поддержкой работы не менее, чем с двумя операторами сотовой связи (DualSIM) в режиме резервирования.

#### **6.4. Требования к организации вторичных сетей связи**

Вторичные сети связи включают в себя:

- Технологический сегмент Сети связи:
  - диспетчерская телефонная сеть связи (в т.ч. связь с оперативно-выездными бригадами);
  - сеть передачи данных оперативно-технологических систем (РЗА и ПАА, АСУ ТП ПС, ССПИ, ТМ, управления мобильным оперативным персоналом);
  - сеть передачи данных прочих технологических систем(АИИС УЭ, контроля качества электроэнергии, диагностики оборудования, управления мобильным ремонтным персоналом);
  - сеть передачи данных видеонаблюдения;
  - система управления сетью.
- Корпоративный сегмент Сети связи:
  - телефонная корпоративная сеть связи;
  - сеть передачи данных корпоративных информационных систем;
  - сеть видеоконференцсвязи.
  -

##### **6.4.1. Сеть телефонной связи**

Сеть телефонной связи должна развиваться путём замещения

абонентских устройств на IP-терминалы и применения коммутационного оборудования, взаимодействующего с терминалами по протоколу SIP.

При модернизации сети и создании ее новых сегментов необходимо построение виртуальной распределённой IP-УАТС, состоящей из центрального модуля системы (ЦАТС) и медиа-шлюзов на предприятиях Общества. В то же время, в обоснованных случаях должна сохраняться возможность функционирования унаследованного парка TDM-АТС и абонентских устройств.

Коммутационным оборудованием (в т.ч. медиа-шлюзами) должна обеспечиваться поддержка протоколов, необходимых для взаимодействия с сетями операторов связи и ОАО «СО ЕЭС». Оборудование, используемое в качестве диспетчерских коммутаторов, должно иметь необходимую функциональность и быть аттестовано в установленном в Обществе порядке.

Наиболее целесообразным является установка ЦАТС в исполнительном аппарате Общества. Управление всеми голосовыми и видео-вызовами, а также передачу мгновенных текстовых сообщений (IM) между абонентами филиала, включая ведение базы абонентов, определение статуса доступности (Presence) должно осуществляться ЦАТС.

В случае временной недоступности ЦАТС по каким-либо причинам, все медиа-шлюзы в подразделениях Общества должны работать как самостоятельные IP-УАТС с предоставлением базовых голосовых услуг:

- маршрутизация вызовов в/из ТфОП;
- входящая/исходящая телефонная связь;
- вызовы между абонентами, подключёнными к медиа-шлюзу;
- объединение абонентов в группы;
- поддержка факсимильных сообщений;
- аудиоконференции с числом участников - не менее 10.

На всех энергообъектах, имеющих доступ к ЦАТС, должны устанавливаться только SIP-телефоны. При этом на начальных этапах модернизации (до вывода TDM-АТС из эксплуатации) на сети телефонной связи должны устанавливаться голосовые шлюзы с используемыми на сети в текущее время цифровыми и аналоговыми интерфейсами для соединения с действующими АТС, абонентскими устройствами и каналобразующим оборудованием. В случае организации голосовой связи по ВЧ каналам, не поддерживающим передачу Ethernet трафика, должны применяться медиа-шлюзы, трансформирующие IP-интерфейсы в FXS. При осуществлении вызова между абонентами разных ЦАТС должна осуществляться передача данных об имени вызывающего абонента на русском языке (с поддержкой транслитерации кириллицы в латинский алфавит на время до вывода TDM-АТС из эксплуатации) и маршрутизация вызова в соответствии с настроенными на ЦАТС вызываемого абонента группами доступа.

ЦАТС должна иметь единую систему управления, позволяющую:

- обеспечивать управление всеми пользовательскими подключениями и системными настройками через единый графический Web-интерфейс;
- обеспечивать настройку плана нумерации, единых политик использования полосы пропускания каналов связи для голоса и видео, правил сетевой маршрутизации и сетевой безопасности;
- осуществлять мониторинг всего оборудования сети телефонной связи.

Основными задачами развития телефонной сети являются:

- внедрение распределённых программно-управляемых IP-УАТС, обеспечивающих сертифицированные федеральным органом исполнительной власти в области связи подключения к ССОП;
- создание единой сети телефонной связи Общества на основе корпоративной мультисервисной сети связи;
- использование открытого протокола контроля соединений SIP;
- применение нормированного сжатия (кодеки типа G.7226 и G.729);
- внедрение и развитие единой системы управления и мониторинга на уровне ЦАТС;
- внедрение единого плана нумерации;
- конвергенция с другими видами коммуникаций (внедрение технологий унифицированных коммуникаций).

#### **6.4.1.1. Единый план телефонной нумерации**

Формирование нумерационного плана сети телефонной связи должно осуществляться на уровне ИА РСК. Базовые принципы формирования единого плана нумерации:

- система телефонной нумерации – открытая;
- внутриобъектовые номера - 4-значные, при этом объектом является ИА регионального филиала, ПО, а в обоснованных случаях - РЭС;
- рекомендованный префикс выхода на магистральную телефонную сеть связи - цифра «9»;
- рекомендованный префикс выхода на ТфОП - цифра «0».
- Формат номера при установлении местного (внутриобъектового и внутристанционного) телефонного соединения:  $X_1X_2X_3X_4$ , где  $X_1$  - любые цифры, кроме «9» и «0», а  $X_2X_3X_4$  - любые цифры.
- Формат номера при установлении магистрального телефонного соединения: «9» ABCDEX $_1X_2X_3X_4$ , где ABC – магистральный код регионального филиала РСК, DE - код объекта внутри магистральной зоны (ПО, РЭС и т.п.),  $X_1X_2X_3X_4$  - местный внутриобъектовый номер.

Магистральные коды сети телефонной связи приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1.:

Хозяйствующий субъект	Магистральные коды	Резервные коды
ОАО «Россети»	201	200, 285 - 299
ОАО "МРСК Центра"	202 - 212	213, 214
ОАО "МРСК Северного Кавказа"	215 - 220	221, 222
ОАО "МРСК Северо-Запада"	223 - 229	230, 231
ОАО "МРСК Урала"	232 - 234	235, 236
ОАО "МРСК Сибири"	237 - 244	245, 246
ОАО "Тюменьэнерго"	247	248
ОАО "Ленэнерго"	249	250
ОАО "МРСК Юга"	251 - 254	255, 256
ОАО "МОЭСК"	257	258
ОАО "МРСК Центра и Приволжья"	259 - 267	268, 269
ОАО "МРСК Волги"	270 - 276	277, 278
ОАО "Кубаньэнерго"	279	280
ОАО "Янтарьэнерго"	281	282
ОАО «ТРК»	283	284

#### 6.4.2. Сеть передачи данных

Инфраструктура сети передачи данных, выполняя каналобразующие функции, охватывает не только сетевой уровень, но и канальный уровень модели OSI. Таким образом, оборудование передачи данных, являясь частью вторичной сети, может также относиться и к первичной сети.

Требования к оборудованию передачи данных узла транспортной сети:

- резервирование процессорных модулей и блоков питания;
- поддержка технологий MPLS и MPLSL2/L3 VPN;
- поддержка технологии MPLSTE и TEFRR;
- поддержка VLAN (802.1q) с приоритезацией (802.1p);
- поддержка механизмов качества обслуживания сетевого трафика (QoS) и иерархических политик качества обслуживания (H-QoS);
- поддержка протокола для обеспечения быстрого восстановления связи при использовании кольцевых топологий и/или линейного резервирования с помощью агрегирования каналов связи (LAG);
- при использовании кольцевых топологий время перехода на резервный канал должно составлять не более 100 мс;
- поддержка в режиме маршрутизатора (L3) статической маршрутизации и динамического протокола OSPF;
- возможность работы по медным и оптическим каналам связи, в том числе и по одноволоконным;
- поддержка стандартного протокола SNMP с возможностью удалённого управления;

- электропитание от сети постоянного тока напряжением 24 или 48 В, а также от сети переменного тока от 190 до 250 В.

Требования к оборудованию передачи данных узла сети доступа:

- поддержка VLAN (802.1q) с приоритизацией (802.1p);
- поддержка механизмов качества обслуживания сетевого трафика (QoS) и иерархических политик качества обслуживания (H-QoS);
- возможность работы по медным и оптическим каналам связи, в том числе и по одноволоконным;
- поддержка стандартного протокола SNMP с возможностью удалённого управления.

Дополнительные требования к оборудованию передачи данных:

- при установке на ПС - соответствие требованиям стандартов IEC-61850-3 и IEEE-1613;
- расширенный набор интерфейсов: GigabitEthernet, FastEthernet, FastEthernet с POE (для узлов доступа), RS-232, RS-485, E1Channelized;
- поддержка технологии VRF-lite для логического разделения процессов маршрутизации корпоративного и технологического трафика;
- наличие межсетевого экрана, ориентированного на технологический сегмент, предоставление возможности разрешать или запрещать каждому порту работу конкретного протокола (МЭК-101/104);
- поддержка списков доступа для фильтрации сетевого трафика (ACL – AccessControlList).

Сеть передачи данных должна разделяться как минимум на следующие сегменты:

- сегмент передачи данных оперативно-технологических систем;
- сегмент передачи данных прочих технологических систем (допускается объединение с сегментом корпоративных информационных систем);
- сегмент передачи данных корпоративных информационных систем;
- сегмент управления.

Сеть передачи данных должна развиваться в соответствии со следующими основными принципами и направлениями:

- использование типовых решений;
- распределение трафика по всем имеющимся сетевым ресурсам при перегрузке основного канала (балансировка нагрузки);
- классификация трафика по степени критичности и соответствующая приоритизация;

- создание и внедрение единой системы управления и мониторинга на уровне филиала Общества с оповещением ИА Общества о критичных событиях;
- сегментация подключаемых ЛВС;
- внедрение гибких и масштабируемых систем обеспечения защиты информации;
- использование технологий оптимизации трафика информационных систем;
- использование для всех предприятий единого типового плана IP-адресации.

#### **6.4.2.1. Принципы формирования плана IP-адресации**

Планирование адресного пространства IP-сети должно осуществляться в соответствии со следующими основными принципами:

- обеспечение иерархического централизованного распределения адресов с выделением подсетей для различных технологических и корпоративных сегментов сети связи, а также для групп, категорий объектов и пользователей;
- обеспечение достаточности количества IP-адресов с учётом перспективного развития корпоративных и технологических систем, а также сети связи в целом;
- обеспечение минимизации трафика и влияния отдельных сегментов, узлов сети или групп устройств на производительность всей сети в целом.
- обеспечение управляемости сети, как в штатном режиме сети, так и в случае сбоев;
- использование динамического выделения адресов (DHCP) только для корпоративного сегмента сети передачи данных;
- запрет на трансляцию адресов технологического сегмента и сегмента управления сетью в адреса публичных сетей;
- обеспечение информационной безопасности.

#### **6.4.3. Сеть видеоконференцсвязи**

Система видеоконференцсвязи (ВКС) должна обеспечивать организацию видеоконференций по иерархическому принципу до уровня РЭС в соответствии с организационной структурой МРСК (ИА МРСК – филиал – (ПО) – РЭС).

Для обеспечения оптимального качества в оборудовании ВКС должны быть реализованы механизмы автоматической адаптации параметров кодирования в зависимости от доступной полосы пропускания и качественных характеристик канала связи.

Система ВКС должна обеспечивать:

- регистрацию программных и аппаратных видео-терминалов и управление вызовами на ЦАТС;
- подключение удалённых видеоклиентов из внешних сетей, включая Интернет;
- проведение видеоконференций в режиме многоадресной рассылки (multicast);
- единое и централизованное управление использованием полосы пропускания каналов связи для сервисов телефонии и ВКС;
- возможность для пользователей интерактивного управления с пульта видео-терминала раскладкой экрана, контентом и списком участников;
- централизованное планирование, управление сеансами ВКС и мониторинг оборудования ВКС;
- запись на электронные носители проводимых видеоконференций;
- использование оборудования ВКС для проведения интерактивного обучения;
- поддержку качества передачи голоса и видео не ниже HD (720p) на уровне ИА Общества и не ниже 4СІFна уровне филиалов;
- поддержку совместной работы с документами.

#### **6.4.4. Система управления сетью связи**

Управление сетью связи уровня филиала МРСК должно осуществляться с использованием единой централизованной системы, в которой должны быть реализованы следующие функции:

- конфигурирование, мониторинг и управление неисправностями;
- управление инвентаризацией (учёт физических и логических ресурсов сети);
- управление производительностью (мониторинг параметров сети и анализ производительности);
- контроль выполнения задач по устранению неисправностей;
- управление качеством предоставляемых услуг (SLA);
- управление безопасностью (контроль доступа к ресурсам сети).

В системе управления сетью связи должны поддерживаться два логических уровня сетевого управления, описанные в концепции TMN (Система управления сетями операторов электросвязи):

- Network management layer (NML) – уровень управления сетью;
- Elementmanagementlayer (EML) – уровень управления элементами сети.

Уровень управления сетью должен позволять видеть всю сеть в целом, управлять ею и её отдельными элементами, контролировать ее состояние в целом.

Уровень мониторинга и управления элементами сети должен позволять осуществлять слежение за параметрами и управление отдельными элементами сети, включая управление событиями и ошибками, резервированием, сбором, первичным диагностированием и хранением событий с элементов сети, обеспечением поддержки аппаратного и программного обеспечения.

Вся необходимая для управления сетью информация должна располагаться в единой базе данных, которая может изменяться и пополняться описаниями новых объектов управления, а весь обмен служебными данными системы управления должен осуществляться с использованием существующей транспортной системы управляемой сети.

#### **6.4.5. Сеть тактовой сетевой синхронизации (ТСС)**

Количество оборудования SDH (PDH) на сетях связи филиалов МРСК таково, что для синхронизации работы оборудования на ней не целесообразно устанавливать собственные первичные эталонные генераторы (ПЭГ) и ведомые задающие генераторы (ВЗГ).

Опорную сеть в филиалах Общества рекомендуется подключать к системе ТСС ОАО «Ростелеком», либо к системе ТССЕТССЭ, в которой установлена собственная система тактовой синхронизации.

#### **6.4.6. Сеть передачи данных систем учёта электроэнергии**

При удалённом сборе данных учёта передача данных должна осуществляться по каналам связи, обеспечивающим сбор и обмен данными по стандартным интерфейсам и протоколам обмена типа «запрос-ответ» в автоматическом и в автоматизированном (по запросу) режимах.

Каналы связи, предназначенные для передачи информации, должны обеспечивать устойчивые соединения между устройствами различных уровней систем учёта.

Техническая реализация каналов связи и используемые протоколы передачи данных должны обеспечивать передачу данных расчетного учёта с нижнего уровня на верхний с максимальной временной задержкой, не превышающей 50 % от интервала сбора данных в автоматическом режиме.

При определении типов каналов связи в каждом конкретном случае следует исходить из территориального расположения субъектов и объектов учёта и максимального использования собственных телекоммуникационных связей. Ранжирование каналов связи по приоритетности использования при новом строительстве и реконструкции систем учёта представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Объект учёта	Каналы связи							
	ИИК-ИВКЭ (ИВК)					ИВКЭ-ИВК		
	RS-485	PLC	Ethernet	RF*	GPRS	GPRS	Ethernet	RS-485

ПС 35 кВ и выше	2	-	1	3	4	3	1	2
ТП 6,10 кВ	2	3	1	4	5	3	1	2
Многоквартирный жилой дом	-	1	-	2	3	2	1	-
Частные домовладения	-	1	-	2	3	2	1	-

\* в понятие «RF» включаются каналы, реализованные в не лицензируемом диапазоне радиочастот, в том числе на протоколах ZigBee, Bluetooth, Mesh и пр.

Необходимость резервного канала связи и выбор одного из каналов в качестве основного должен производиться на этапе разработки проекта удалённого сбора данных учёта электроэнергии, исходя из цикла опроса и объёма передаваемых данных.

Детальные требования к средствам связи и каналам связи должны устанавливаться в технических условиях и технических заданиях на проекты организации удалённого сбора данных учёта.

#### **6.4.7. Требования к электропитанию оборудования узлов связи**

##### **6.4.7.1. Местный узел связи**

К местным узлам связи относятся узлы связи ПЭС, РЭС, ПС, а также усилительные и регенерационные пункты на магистральных сооружениях связи энергосистем.

Система электропитания оборудования связи должна быть запитана от двух фидеров переменного тока, подключенных к различным сборкам щита собственных нужд.

Системы отопления, вентиляции шкафа и оборудования связи должны быть запитаны через отдельные автоматические выключатели.

Для обеспечения гарантированного электропитания оборудования передачи данных должны использоваться источники бесперебойного питания (ИБП). Длительность разряда аккумуляторной батареи ИБП должна обеспечивать работу оборудования при отсутствии электропитания от основного источника в течение не менее 6 часов.

Металлические корпуса оборудования передачи данных, источников бесперебойного питания, монтажного шкафа и щита питания должны быть заземлены.

На подстанциях 330 кВ, для резервного электропитания средств передачи информации при соответствующем обосновании применяются автоматизированные дизель-электрические станции.

##### **6.4.7.2. Центральный узел связи**

К центральным узлам связи относится узел связи исполнительного аппарата ОАО «Янтарьэнерго». Основное электропитание узлов связи должно

осуществляться от сети переменного тока напряжением 0,4 кВ, частотой 50 Гц и обеспечиваться от двух независимых источников.

В случае отсутствия возможности организовать два независимых ввода от внешних источников в качестве резервного источника должна использоваться дизель-генераторная установка (в соответствии с «Руководящими указаниями по проектированию электропитания технических средств диспетчерского и технологического управления» № 11619ТМ-Т1 («Энергосетьпроект», 1987 г.)).

Электропитание должно быть подано на распределительный щит в помещении узла связи отдельным кабелем от центрального распределительного щита здания с выхода АВР. При отсутствии АВР здания возможна установка шкафа АВР непосредственно в помещении узла связи. В этом случае силовые кабели должны быть проложены от двух независимых ВРУ здания.

Электропитание оборудования связи, систем кондиционирования, освещения и других потребителей должно осуществляться через отдельные автоматические выключатели.

Для обеспечения гарантированного электропитания оборудования узлов связи должны использоваться ИБП, обеспечивающие работу оборудования при отсутствии электропитания от основного и резервного источников в течение 4-х часов.

Металлические корпуса оборудования передачи данных, источников бесперебойного питания, монтажного шкафа и щита питания должны быть заземлены.