

УДК 621.315

## КАНАЛЫ СВЯЗИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Тишков Виталий Владимирович, аспирант кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, undenvater\_92@mail.ru.*

*Лецинская Тамара Борисовна, профессор кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tamara.leschinskaya@gmail.com.*

*Аннотация:* В работе рассмотрены актуальные вопросы применения каналов связи Оля диспетчерского управления электрическими сетями и внедрения облачных технологий в системы электроснабжения России. Предложена представляется схема модели единого облачного service ИТ-пространства электроэнергетики.

*Ключевые слова:* облачные технологии; электроэнергетика; канал связи; диспетчерское управление.

В развитие основных направлений социально-экономического развития России до 2030 г., принятых несколько лет i назад на общегосударственном уровне, была утверждена и Энергетическая стратегия до 2030 г. В i рамках реализации направлений этой стратегии была разработана и онцепция создания интеллектуальной сети единой энергетической системы России [1]. За рубежом такие (сети называют SmartGrid, ia в России еще и активно-адаптивными и они являются основой интеллектуального электроэнергетического | комплекса экономики России.

Основной проблемой создания интеллектуальной сети являются формирование различного уровня многоканальности связующих линий по которым возможно передавать информацию от оборудования до диспетчера или пользователя ПК.

Определим задачи которые должна выполнять информационная сеть. При разработке информационной системы необходимо разбить задачи на несколько

групп важности, которые будут определять последовательность и степень важности долучения информации, как в рабочем, так и аварийном режиме.[3]

1) Группа контроля режима сети.

К (задачам контроля режима сети относятся получение показателей):

1. Напряжения и нагрузок со сборочных шин трансформаторных подстанций;
2. Положения коммутационных аппаратов и сработавших ступеней релейной защиты на каждом участке электрической сети.

Основным требованием к данным задачам является постоянное получение этой информации, даже если отсутствует питание на запрашиваемом участке электрической сети. Сеть должна аварийно , питаться от независимого источника питания который имеет небольшую емкость в виде аккумуляторной батареи. Скорость передачи данных ,не особо важна, так как объем информации не превышает 30 Мб за передачу данных со .всей сети. Скорость для данной группы не должна быть большой, поэтому основным минимальным критерием можно считать 15 кбит/с.

2)Группа диагностики оборудования.

К задачам диагностики оборудования относятся получение показателей:

1. Температуры обмоток риловых трансформаторов;
2. Температуры и влажности в помещениях ТП, РП;
3. Качества электрической энергии питающих фидеров , и основных магистралей электрической сети для создания графиков нагрузок;
4. Видеонаблюдение и видеосвязь с основными питающим распределительными подстанциями;
5. Положения входных дверей I П, РП;
6. Датчики пожарной сигнализации.

Требования к данной группе , задач несколько снижена и должна получаться на диспетчерский пункт, когда имеется питание ,на основном источнике только для получения сведений, которые необходимы:

1. При подготовке д оперативным переключениям связанных с выводом оборудования ,в ремонт либо переводом электрических нагрузок на другие питающие электрические сети;
2. Уменьшения возможности возникновения несчастных случаев при, переключениях оперативным (Персоналом в случае ошибочного ,действия электромонтерами оперативно-выездной бригады;
3. Состояние климатических , показателей , для , предотвращения коронирования сборочных шин закрытых распределительных устройств и возможного перекрытия изоляции;
4. Состояние температур обмоток трансформаторов позволяет равномерно .загружать трансформаторы и предотвращения выходов его из строя;
5. Недопустимость проникновения посторонних лиц в помещения ТП, РП и предотвращения возможных актов вандализма и терроризма;
6. Индикация возможных возгораний в помещениях ,ТП,РП.

При (необходимости может быть установлен резервный источник питания в виде аккумуляторной батареи для одной или нескольких групп задач. Скорость передачи данных должна быть не менее 10 Мбит/с (для видеонаблюдения не менее 40 Мбит/с), объем информации может достигать 2 Гб за разовый сеанс связи.

3) Группа особых задач.

К такой группе задач можно отнести:

1. Снятие показателей с электрических счетчиков абонентов по графику;
2. Статистический отчет р времени простоя потребителей без питания;
3. Дистанционное отключение абонентов при неоплате электрической энергии в нормативные сроки.

Данные действия могут совершаться с определенной периодичностью, либо по прямому запросу диспетчера.

Аварийный источник питания для данной системы не устанавливается. Скорость передачи данных не имеет значения, так как объем информации за разовый сеанс связи не превышает 100-150 Мб и скорость должна быть не менее 10 кбит/с. Связь с информационными источниками обеспечивать за счет низковольтных или высоковольтных электрических сетей.

После проведенного анализа и определив каналы связи наиболее подходящие под наши задачи составим таблицу:

*Таблица*

**Сравнительные характеристики каналов связи**

Канал, связи	Максимальная скорость передачи данных	Диапазон, частот	Потребляемая мощность оборудования канала	Необходимость услуг рторонних, организаций
Ethernet	100 Мбит/с	10-20 МГц	1,2 кВт	Да
GSM	96 кбит/с	20-900 МГц	0,6 кВт	Да
GPRS	84 кбит/с	20-900 МГц	0,6 кВт	Да
PLC	21 кбит/с	69-173 кГц	0,11 кВт	Нет

Произведем выбор каналов связи для каждой из групп по двум критериям:

1. Необходимость услуг сторонних организаций;
2. Максимальная скорость передачи данных;
3. Потребляемая мощность рборудования канала;

Произведем выбор каналов связи:

- 1) Группе контроля режима сети необходим канал связи, который не зависит от сторонних (**Организаций** по предоставлению услуг и будет иметь маленькую (Потребляемую мощность при оптимальной скорости передачи.

Оптимальным каналом связи принимаем - PLC канал. Резервным каналом можно принять сочетание двух каналов GPRS/GSM.[2]

2) Группе диагностики оборудования необходим канал связи с высокой скоростью. Потребляемую мощность и зависимость от сторонних организаций не берем во внимание, по причине важности группы задач исключительно в нормальной работе электрической сети. Основным каналом выберем - (Ethernet). Резервным каналом связи выберем сочетание каналов - GPRS/GSM.

3) Группе особых задач необходим канал с невысокой скоростью, малой мощностью потребления. Оптимальным вариантом является канал - GPRS/GSM. В качестве резервного возможно использование PLC канала связи для частных задач.

Для создание «облака» в котором возможно получать информацию удаленно от механизмов управления необходимо создание центров обработки документов и информации, которые будут постоянно информацию анализировать.

### **Библиографический список**

1. Дорофеев В.В., (Макаров А.А. Активно-адаптивная (сеть - новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт, 2009, № 4 (15).
2. Наинг Лин Зо, «Исследование и разработка методов передачи данных в системах управления технологическими процессами с использованием PLC сети», диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Москва, 2009.
3. Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 №854 «Об утверждении Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике»-М.:МОСКНИГА, 2015.-27 с.