ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

УДК 621.395.74

ЕДИНОЕ ТОЧНОЕ ВРЕМЯ – НЕОБХОДИМЫЙ ФАКТОР ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ «СИСТЕМЫ-112»

А.М. Меккель, заместитель начальника службы Центральной станции связи – филиал ОАО «РЖД», к.т.н.; mekkelam@css.rzd.ru

Ключевые слова: *время, единое точное время, экстренные оперативные службы, общий номер 112, шкалы времени, ГЛОНАСС.*

«Система-112» – это национальная система обеспечения вызова экстренных оперативных служб через общий телефонный номер «112».

Вопрос синхронизации по времени компонентов «Системы-112» и привязка их к эталонной шкале времени – актуальная проблема, которой на практике, к сожалению, уделяется мало внимания.

Этот тезис подтверждается результатами испытаний «Системы-112» в Курской области. Государственной комиссией, принимавшей результаты испытаний, было отмечено отсутствие синхронизации по времени объектов самой системы и связанных с ней других систем. Автору статьи рассказывали, что расхождение часов в разных службах достигало 5 мин. Данный недостаток рекомендовано устранить.

Время в «Системе-112». Одной их главных целей внедрения «Системы-112» является сокращение времени реагирования экстренных оперативных служб при происшествиях и их слаженная скоординированная по времени работа. Само слово «экстренный» Толковый словарь русского языка Д.Н. Ушакова определяет как очень срочный, спешный, неотложный. Вся работа «Системы-112» тесно связана со временем, с возможностью контролировать продолжительность и последовательность процессов.

Для нормальной работы «Системы-112» в обязательном порядке должны иметь место:

- общее восприятие времени всеми объектами системы, включая существующие дежурно-диспетчерские службы;
- определенная точность единого времени и его восприятия.

Наличие Единого точного времени (ЕТВ) в «Системе-112» обеспечит:

- установление четких причинно-следственных связей между событиями и процессами;
- фиксирование с необходимой точностью моментов времени начала и окончания событий или процессов;
- фиксирование с необходимой точностью последовательности во времени событий или процессов.

Цель статьи – показать необходимость и важность обеспечения «Системы-112» Единым точным временем (ЕТВ).

Синхронизация по времени. Время является важным социальным понятием. Никто из нас не носит с собой каждый день измерительную рулетку, термометр или барометр. А с часами мы практически не расстаемся. Человеческому обществу необходимо «хронирование». Время давно уже стало социальным понятием.

Вопрос заключается в том, как осуществлять синхронизацию по времени в рассматриваемом случае, т.е. применительно к «Системе-112». Метод «сверим наши часы» не обеспечивает необходимую точность и принципиально подвержен влиянию человеческого фактора. Естественно, что такой примитивный подход не годится в данном случае.

Синхронизация часов на всех объектах «Системы-112» должна быть автоматической, постоянной и обеспечивающей достаточно высокую точность. Следует отметить, что параметры всего многообразия шкал времени, как и параметры обыкновенных часов, сводятся к следующему набору:

- сущность базового периодического процесса;
- точность частоты хода;
- стабильность частоты хода в интервале времени;
- равномерность хода;
- момент начальной установки времени;
- точность начальной установки времени;
- возможность и необходимость корректировки.

Единое точное время. Что же это такое? Для ответа на вопрос вкратце остановимся на понятиях «время» и «шкала времени». Международный союз электросвязи (Рек. МСЭ-Р TF.686-2) трактует эти понятия следующим образом.

Время – это строго необратимый континуум упорядоченных событий. (Time is an apparently irreversible continuum of ordered events).

Шкала времени – система однозначно упорядоченных событий, в которой время является мерой интервала между двумя событиями или же мерой длительности события.

Международная регламентация шкал времени приведена на рис. 1, российская национальная регламентация – на рис. 2.

В международном масштабе используется шкала так называемого Всемирного координированного времени (Universal Time Coordinated – UTC), формируемая в результате интеграции данных большого количества национальных лабораторий, имеющих эталоны времени и частоты.

Российская Федерация использует собственную шкалу времени UTC (SU), незначительно отличающуюся от UTC. В качестве единого времени, распространяемого с помощью

Рис. 1

систем связи, принято Московское время. Единое Московское время базируется на шкале UTC (SU).

«Доставка» ЕТВ через сети связи. В качестве примера на рис. 3 представлена схема с использованием широко распространенного сетевого протокола времени NTP (Network Time Protocol). Аббревиатура ЭСЧВ ГСВЧ означает эталонный сигнал частоты и времени Государственной службы времени и частоты, ГЛОНАСС – отечественную Глобальную навигационную спутниковую систему.

Схему на рис. 3 можно представить в виде многослойной архитектурной функциональной модели (АФМ), обозначаемой применительно к доставке времени как АФМ-В (рис. 4).

Рис. 2

Рис. 3

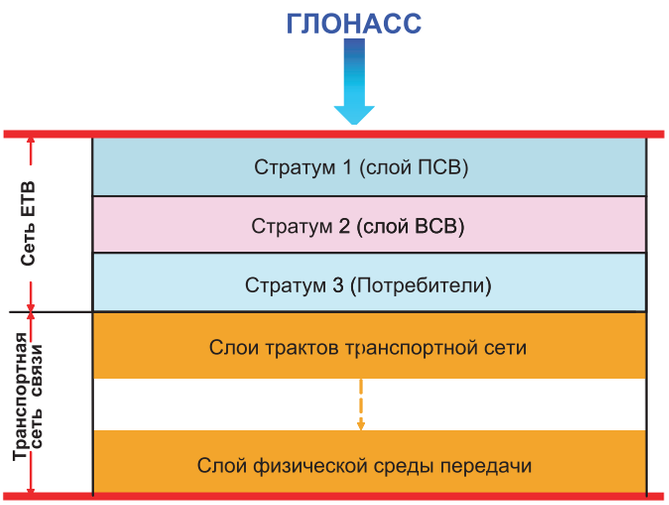


Рис. 4

Слои сети ЕТВ при использовании протокола NTP называют латинским словом «стратум».

На рис. 4 представлена структура АФМ-В в сочетании с АФМ транспортной сети связи (ПСВ – первичный сервер времени, ВСВ – вторичный).

На рис. 5 показано прохождение сигнала времени к потребителю через слои АФМ-В. Этот рисунок в несколько другом аспекте отображает схему, приведенную на рис. 3. Сигнал от эталонного источника (например, от ГЛОНАСС) обрабатывается первичным сервером времени и через цепочку сетевых элементов сети связи попадает на вторичный сервер времени. Затем опять-таки через телекоммуникационную сеть сигнал доставляется потребителю.

Следует иметь в виду определенную условность изображения сигнала времени на рис. 5. Реально при использовании протокола NTP сигнал ЕТВ несет метки времени, передаваемые в пакетном формате по заданному алгоритму в обоих направлениях передачи (Two Way Time Transfer – TWTT).

Обеспечение «Системы-112» единым точным временем. Учитывая тесную взаимосвязь системы экстренного реагирования на аварии ЭРА ГЛОНАСС с «Системой-112», представляется очевидным получение эталонного сигнала от ГЛОНАСС.

Единым временем должны быть обеспечены все объекты системы, включая дежурно-диспетчерские службы. На рис. 6 представлена общая организационная схема «Системы-112», состоящая из трех уровней.

1. Федеральный уровень: Национальный центр управления в кризисных ситуациях (НЦУКС) МЧС России.

2. Региональный уровень:

- Центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) региона – 83 объекта;
- Ситуационные центры органов государственной власти – 83 объекта;
- Центр обработки вызовов (ЦОВ)/ЕДДС – около 450 объектов.

3. Муниципальный уровень: ЕДДС – около 15 000 объектов.

Как же обеспечить синхронизацию такого большого количества и многообразия объектов? Прежде всего следует отметить, что обеспечение «Системы-112» ЕТВ является многовариантной задачей. Можно представить пять вариантов.

1. Оснащение всех объектов приемниками ГНСС ГЛОНАСС и соответствующим внутриобъектовым оборудованием.

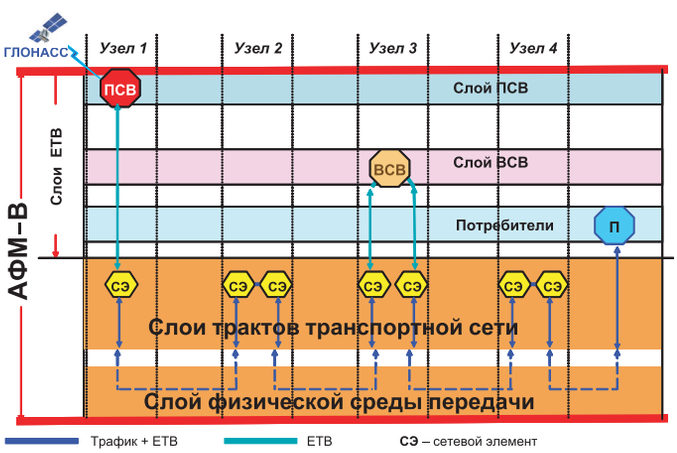


Рис. 5

2. Организация сети распространения и доставки ЕТВ на основе собственной технологической сети связи.

3. Получение сигналов ЕТВ из сетей связи общего пользования, оборудованных системой распространения и доставки ЕТВ.

4. Получение сигналов ЕТВ из Интернета.

5. Использование различных комбинаций вариантов 1–4.

Каждый из вышеуказанных вариантов имеет свои достоинства и недостатки. В таблице перечислены основные из них.

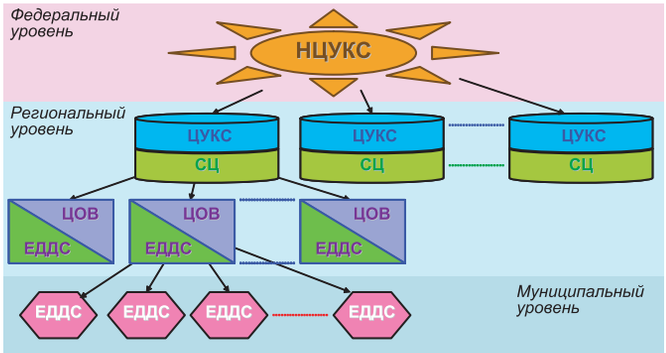
Номер варианта	Достоинства	Недостатки
1	Полная автономность в рамках объектов	Высокая стоимость в масштабе «Системы-112»
2	Автономность в рамках «Системы-112»	Необходимость компенсации сетевых задержек
3	Относительно низкая стоимость	Зависимость от сетевых операторов
4	Относительно низкая стоимость	Зависимость от провайдеров Интернета. Отсутствие нормативно-правовой базы
5	Определяются соотношением вариантов	Определяются соотношением вариантов

Вариант следует выбирать по ряду критериев. В принципе это достаточно сложная задача, требующая технико-экономических исследований. Вот некоторые критерии выбора варианта: точность, надежность, безопасность, удобство эксплуатации, возможность контроля, сроки реализации, капитальные затраты и эксплуатационные расходы.

На выбор варианта влияют и должны быть учтены следующие факторы:

- различие условий «по вертикали» (федеральный, региональный, муниципальный уровни);
- различие условий «по горизонтали» (специфика регионов и муниципальных образований);
- телекоммуникационное окружение;
- наличие средств.

Предварительно с большой долей вероятности можно предположить, что будет использоваться комбинированный вариант, содержание которого определят конкретные местные условия.



НЦУКС – национальный центр управления в кризисных ситуациях; **ЦУКС –** центр управления в кризисных ситуациях; **СЦ –** ситуационный центр; **ЦОВ –** центр обработки вызовов; **ЕДДС –** единая дежурно-диспетчерская служба.

Рис. 6

Заключение. Обеспечение автоматической синхронизации на основе ЕТВ объектов «Системы-112» и связанных с ней систем является необходимым условием их четкой работы. При проектировании и реализации «Системы-112» на муниципальном, региональном и федеральном уровнях следует в обязательном порядке предусматривать обеспечение «Системы-112» Единым точным временем.

Возникает вопрос: что следует делать в первую очередь? Если иметь в виду общий случай, то необходимо:

- определить требования по допустимому отклонению времени в «Системе-112» от шкалы UTC(SU);
- разработать рекомендации по обеспечению «Системы-112» Единым точным временем;
- разработать типовые схемы доставки ЕТВ для различных условий и уровней «Системы-112»;
- создать методику сравнительного анализа вариантов и рекомендации по выбору оптимального варианта.

В нашей стране окончание внедрения «Системы-112» намечено на 2012 год. За это короткое время должны быть реализованы указанные выше меры по обеспечению объектов «Системы-112» Единым точным временем.

Получено 24.05.11