

# Принудительная тактовая синхронизация для управления сетью связи

УДК 621.39

**К.И. ЛУКИН, доцент кафедры “Специальные средства связи” СПбГУТ кандидат технических наук, А.К. САГДЕЕВ, доцент военного учебного центра кандидат технических наук, И.Г. СТАХЕЕВ, доцент, заведующий кафедрой “Специальные средства связи” кандидат технических наук, Н.И. ФОКИН, сотрудник ФСО кандидат технических наук**

## Принудительная тактовая синхронизация для управления сетью связи *Forced Clock Synchronization for Network Management*

При синхронизации цифровой сети возникает задача организации работы региональных узлов связи, оснащенных генераторным оборудованием не только в ведущем, но и в ведомом режимах. Ведущие узлы регионов синхронизируются непосредственно от главного узла по синхронизации, который взаимодействует с эталоном частоты и времени — первичным эталонным генератором. Из приведенных в статье обоснований можно утверждать, что при переключении трактов синхронизации в процессе функционирования адаптивной маршрутизации переходные процессы будут иметь весьма небольшую длительность, фактически будет отсутствовать перерегулирование, следовательно, будет устойчиво звено синхронизации, состоящее из генератора и участка первичного цифрового тракта.

*When synchronizing a digital network, the task arises of organizing the operation of regional communication nodes equipped with generator equipment not only in master, but also in slave modes. The leading nodes of the regions are synchronized directly from the main synchronization node, which interacts with the frequency and time reference — the primary reference generator. From the justifications given in the article, it could be argued that when switching synchronization paths during the functioning of adaptive routing, transients will have a very short duration, there will actually be no overshoot, therefore, the synchronization link consisting of a generator and a section of the primary digital path will be stable.*

**Ключевые слова:** региональная первичная сеть связи, система тактовой сетевой синхронизации, принудительная иерархическая сетевая тактовая синхронизация.

**Keywords:** regional primary communication network, clock network synchronization system, forced hierarchical network clock synchronization.

## Введение

Обеспечение синхронизации является необходимым условием функционирования современных инфотелекоммуникационных систем, построенных на основе цифровых сетей связи [1].

Необходимость синхронизации вызвана тем фактом, что большинство операций в цифровых системах связи должно удовлетворять условиям подчиненности. Если для двух операций выполняются условия некоторой подчиненности, то при синхронизации этих операций гарантируется, что действия будут следовать в правильном порядке [2].

В технологии электросвязи наиболее широко применяют тактовую, фазовую, цикловую и временную синхронизацию. Каждый из перечисленных видов синхронизации вы-

полняет свои определенные функции, однако тактовая синхронизация занимает особое положение.

В цифровой первичной сети связи [3] тактовая синхронизация реализуется системой тактовой сетевой синхронизации, обеспечивающей поддержку работы цифровой сети, при которой для каждого типа соединения выполняются требования по допускаемой интенсивности ошибок и “проскальзываний” в передаваемых и коммутируемых сообщениях. Поэтому данный вид синхронизации играет ключевую роль в цифровых первичных сетях связи (ЦПСС), оказывая решающее влияние на обеспечение целостности, устойчивости функционирования и безопасности сетей связи, а также на качество большинства услуг, оказываемых операторами

своим потребителям [4] — [6].

## Тактовая сетевая синхронизация

Основным элементом системы тактовой сетевой синхронизации является сеть тактовой сетевой синхронизации (ТСС), представляющая собой территориально распределенный комплекс технических средств, включающий:

задающие генераторы (источники сигналов синхронизации) — первичный эталонный источник (ПЭИ), вторичные задающие генераторы (ВЗГ), первичный эталонный генератор (ПЭГ), состоящий из трех ПЭИ и одного ВЗГ;

**Статью целиком читайте  
в бумажной версии журнала**