

СЕКЦИЯ 5. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВ

РЕЗЕРВИРОВАНИЕ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

А.Д. Житников, С. В. Ефимов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: zhitnickow2012@yandex.ru

RESERVATION OF DATA-TRANSFER CHANNELS IN A TELEMECHANICAL SYSTEM

A. D. Zhitnikov, S. V. Efimov

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050
E-mail: zhitnickow2012@yandex.ru

***Annotation.** This article discusses the features of constructing communication channels in the telemechanic system of the main pipeline. Special attention is given to the structure of the redundant data transmission system.*

В системах телемеханики передача данных осуществляется на большие расстояния, в процессе передачи важно, чтобы данные об изменении параметров контролируемых объектов поступали на диспетчерские пункты с минимальными задержками [1]. Как правило, такие объекты, они же КП (контролируемые пункты) собирают параметры с территориально распределенных объектов, например, газопроводов, и находятся в труднодоступных местах. КП удалены на значительные расстояния, десятки и сотни километров, выезд на их место локации влечет существенные финансовые затраты. Поэтому важно иметь надежные каналы связи КП с диспетчерским пунктом для удаленного контроля и мониторинга процессов, протекающих на объекте.

В данной работе в качестве объекта исследования выступает система телемеханики магистрального трубопровода, протяженностью 230 км. На всём его протяжении расположены КП, которые собирают данные о протекающих на объекте технологических процессах. В условиях труднопроходимых участков, а также с учетом необходимости скоростной передачи данных между КП и диспетчерским пунктом предлагается использовать мобильную сеть [2]. Данное решение позволяет сэкономить средства на прокладку и обслуживание проводных каналов связи. Одним из важных факторов промышленной связи является безопасность каналов передачи данных. Для этого в проекте предусмотрено использовать VPN-туннель (Virtual Private Network) [3] – виртуальную частную сеть, у которой нет доступа в открытый интернет.

С целью повышения надежности передачи данных применяется резервирование оборудования связи [4], а также самих каналов связи. На каждом КП установлен модем, имеющий две SIM-карты различных провайдеров. Наличие двух SIM-карт различных провайдеров позволяет повысить общую надежность системы, так как за счет разных локаций КП, SIM-карты могут иметь различный уровень входящего/исходящего сигнала, также это предотвращает потерю связи при возможных перебоях в работе провайдера. Единовременно КП может передавать данные только по одной из SIM-карт, выбирает SIM-карту алгоритм контроллера, который анализирует качество сигнала и проверяет связь с диспетчерским пунктом. В диспетчерский пункт сигналы с КП поступают через маршрутизаторы. В системе задействованы два маршрутизатора,

каждый из которых, также, как и КП, имеет две SIM-карты разных провайдеров. В отличие от КП, у которых передача данных может идти только по одной из двух SIM-карт, SIM-карты маршрутизаторов активны одновременно. Это обусловлено тем, что на разных КП могут быть выбраны разные провайдеры. Работа маршрутизаторов организована через горячее резервирование, они составляют кластер [5]. В системе один из маршрутизаторов – главный, он перенаправляет данные через общий шлюз в локальную сеть и далее на диспетчерский пункт. В свою очередь диспетчерский пункт также резервируется на двух серверах.

В настоящее время разработанная система находится в режиме тестирования. С учетом всех вариаций, данные могут приходить на верхний уровень по восьми маршрутам.

Помимо передачи информации между КП и диспетчерской станцией в работе решается задача оптимизации трафика в сети. Для сокращения расходов, связанных с использованием мобильной сети, предусмотрены алгоритмы, блокирующие передачу данных по определенным маршрутам, исключение составляет служебная информация, позволяющая следить за изменением состояния главного маршрутизатора.

Таким образом, в разрабатываемой системе, на каждом уровне приема/передачи информации созданы алгоритмы, которые, анализируя состояние компонентов системы и уровни сигналов мобильных сетей, простраивают маршруты потоков данных, тем самым повышают надёжность системы, делают её более адаптивной к различным изменениям.

Описанная выше система передачи данных имеет универсальную структуру и может применяться в любых системах автоматизации производства, исключение могут составлять объекты, не входящие в зону покрытия мобильной сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Учебно-образовательный портал «Все лекции» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vse-lekcii.ru/zheleznodorozhnyj-transport/ats/sistemy-avtomatiki-i-telemehaniki> (дата обращения 25.12.19).
2. Энциклопедия Кругосвет. Мобильная связь [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/MOBILNA_YA_SVYAZ.html (дата обращения 25.12.19).
3. Е. Осколков. Что такое VPN и зачем это нужно? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/blog/vpn-explained/10635/> (Дата обращения 25.12.19).
4. Шкляр В. Н. Надежность систем управления: учебное пособие. – Томск: Издательство томского политехнического университета, 2009. – 126 с.
5. Aleksov's Blog. Отказоустойчивый кластер из MikroTik'ов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://blog.set-pro.net/> (дата обращения 25.12.19).