

Н.В. Дорофеев, А.А. Орехов

(Муромский институт Владимирского государственного университета;
e-mail: dorofeevnmv@yandex.ru)

ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ В СИСТЕМЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Проведён анализ технологии обмена информацией в системе геодинамического контроля на базе электролокационной установки. Для повышения оперативности получения прогнозных оценок разработан способ понижения избыточности передаваемых информации.

Ключевые слова: геоэкологический, геодинамический мониторинг; объект, контроль.

N.V. Dorofeev, A.A. Orekhov

TRANSFER OF INFORMATION IN SYSTEM OF GEODYNAMIC CONTROL

The analysis of technology transfer of information in system geodynamic control on the basis of electrolocation devices. For increase efficiency of reception of look-ahead estimations a method for reducing the redundancy of the transmitted information is developed.

Key words: geoecological, geodynamic monitoring; object, control.

В настоящее время для мониторинга и прогнозирования развития приповерхностных неоднородностей на крупных промышленных объектах необходимы системы геодинамического контроля, построенные на базе электролокационной установки. Оперативность получения прогнозных оценок и выявление неблагоприятных факторов зависят от скорости сбора информации с бесконтактных трансформаторных датчиков (в частности от алгоритма обмена информацией) и её обработки на центральном измерительном пункте [1, 2].

Бесконтактные трансформаторные датчики могут быть рассредоточены на большой территории, располагаются в геологической среде и зачастую вне прямой видимости друг друга [3]. Для повышения надёжности системы, снижения экономических затрат и засорения существующих радиоканалов, получения возможности масштабирования подобные системы строятся на базе интерфейса RS-485.

Из-за аппаратных и функциональных особенностей системы геодинамического контроля использовать стандартизированные протоколы обмена, такие как ModBus, ProfiBus, ОВЕН и т.д., нецелесообразно, поэтому для организации обмена данными и удаленного управления устройствами используется оригинальная технология. Её особенностями являются: побайтовая передача данных Td и команд Ts , Tr (в старшем полубайте хранится адрес назначения или отправителя, а в младшем – размещаются сами данные или команды управления); случайное время оцифровки данных Tw и время, отведённое для передачи дан-

ных от датчика до центра сбора T_{per} . На практике применение данной технологии приводит к возникновению некоторых коллизий в моменты передачи данных от датчиков к центру сбора. Временная диаграмма сетевого взаимодействия показана на рис. 1.

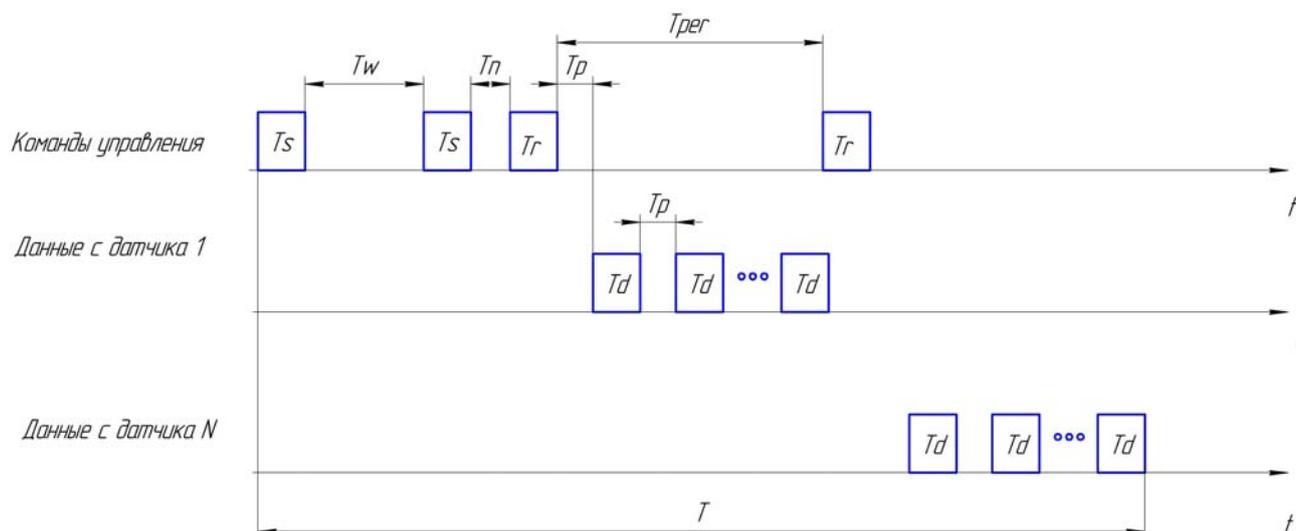


Рис. 1. Временная диаграмма сетевого взаимодействия

Коллизия может возникать в канале связи, если центр сбора после истечения времени T_{per} посылает в сеть пакет, содержащий либо команду начала следующего цикла оцифровки, либо команду чтения данных с другого датчика, в то время как датчик отправляет пакеты данных T_d , которые он накопил за промежуток времени T_w , но не успел передать за время T_{per} .

Очевидно, что коллизии можно избежать в том случае, если соблюдается следующее условие (1):

$$T_{per} > I \cdot \left(\frac{1}{S} + T_p \right), \quad (1)$$

где I – объём передаваемой от датчика к центру сбора информации в байтах, определяемый по формуле (2);

S – скорость обмена, байт/с;

T_p – время, необходимое датчику для подготовки данных к передаче, определяется выражением (3);

$$I = \frac{\Delta \cdot T_w \cdot n}{4}, \quad (2)$$

Δ – период дискретизации, с;

T_w – время оцифровки, с;

n – разрядность аналого-цифрового преобразователя (АЦП), бит;

$$T_p = tr + tpr, \quad (3)$$

tr – время чтения 4-х бит данных из оперативной памяти;

tpr – время формирования кадра для передачи.

Согласно (1) и (2), полезная пропускная способность при использовании данного протокола обмена уменьшается в 2 раза за счет добавления в старший полубайт кадра служебной информации. Это приводит к увеличению времени обмена в 2 раза. Повысить полезную пропускную способность в 1,5 раза без вмешательства в аппаратную и функциональную часть системы возможно внесением в технологию обмена следующих изменений:

- в кадре данных старшие 2 бита определяют служебную информацию (адрес источника не передается в каждом кадре, вместо него в кадр помещается служебная последовательность, однозначно определяющая кадры данных в адресном пространстве);

- по завершении передачи данных, датчик отправляет дополнительный кадр, означающий окончание пересылки;

- интервал *Trer* должен служить временным окном, по истечении которого центр сбора будет принимать решение о потере или искажении дополнительного кадра, посылаемого датчиком, и перейдет к сбору данных с другого датчика.

В этом случае выражение (2) принимает следующий вид:

$$I = \frac{\Delta \cdot T_w \cdot n}{6} + 1. \quad (4)$$

Для уменьшения избыточности передаваемой информации, потери и искажения пакетов требуется изменить существующую схему адресации устройств и форматы кадров, а также изменить технологию обмена при выполнении операции чтения данных с датчиков.

Литература

1. **Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р.** Алгоритм выделения иррегулярных возмущений геомагнитного поля на сети станций // Математическое и программное обеспечение вычислительных систем. М.: Изд-во "Горячая линия – Телеком", 2007. С. 28-32.

2. **Кузичкин О.Р., Орехов А.А.** Проектирование измерительного тракта системы геоэлектрического контроля // Проектирование и технология электронных средств. 2011. № 1. С. 25-30.

3. **Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р., Орехов А.А.** Первичная обработка сигналов в распределенных сетях регистрации геомагнитного поля // Информационные системы и технологии. 2010. № 4. С. 119-122.