

Устранение ошибки ПТК PSIControl при записи меток времени в архив

Носенко А.Ф.

ПТК PSIControl после отмены перехода на зимнее время стал записывать в архив неправильные метки времени. В статье рассмотрен вопрос устранения этого дефекта.

Принятые сокращения

КП – контролируемый пункт, низовое устройство телемеханики для сбора и передачи данных на верхний уровень;

ЦППС – центральная приемно-передающая станция, устройство телемеханики для приема данных от КП и ЦППС нижнего уровня и передачи их в ПТК;

ПТК – программно-технический комплекс для приема, обработки, отображения и архивации телемеханических данных, принятых от ЦППС;

ЦУС – центр управления сетями, в его состав входят две ЦППС верхнего уровня и ПТК.

Введение

Информационные потоки телемеханики в ЦУС представлены на рис. 1.

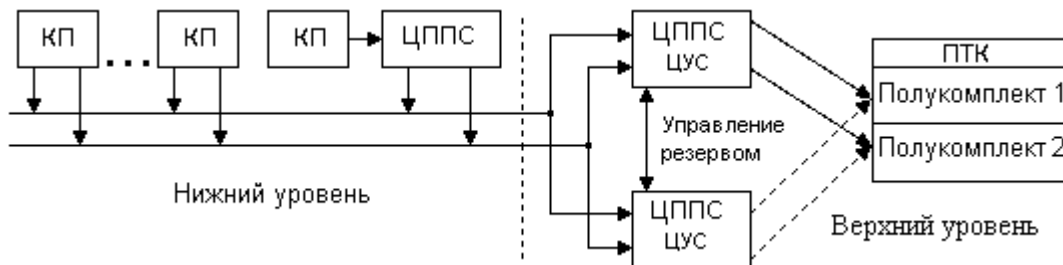


Рис.1. Информационные потоки телемеханики.

На верхнем уровне системы телемеханики в ЦУС используются две идентичные ЦППС (производитель ООО «Систел»), работающие по схеме горячего резервирования [1]. Телесигналы и телеизмерения с КП и ЦППС нижнего уровня в протоколе МЭК 60870-5-104 [2] поступают по рабочему и резервному каналам одновременно на две ЦППС ЦУС. Обе ЦППС ЦУС передают полученную информацию в протоколе МЭК 60870-5-104 по независимым каналам на два идентичных полукомплекта ПТК, работающих в горячем резерве [3]. Каждая из ЦППС по отношению к ПТК является slave-станцией, порты обмена у обеих ЦППС одинаковы. Горячее резервирование ЦППС организовано так, что в каждый момент времени передавать данные на ПТК может только одна ЦППС (рабочая или резервная). Полукомплекты ПТК работают с каждой ЦППС в режиме master-станций.

Описание проблемы

После установки и запуска на КП, ЦППС, серверах телемеханики и ПТК PSIControl (версия 11.5.6.1) утилит, отменяющих автоматический переход этих устройств на зимнее время, в архиве событий ПТК стала появляться ошибка - время изменения некоторых телесигналов стало регистрироваться с опережением текущего времени на один час (см. рис.2).

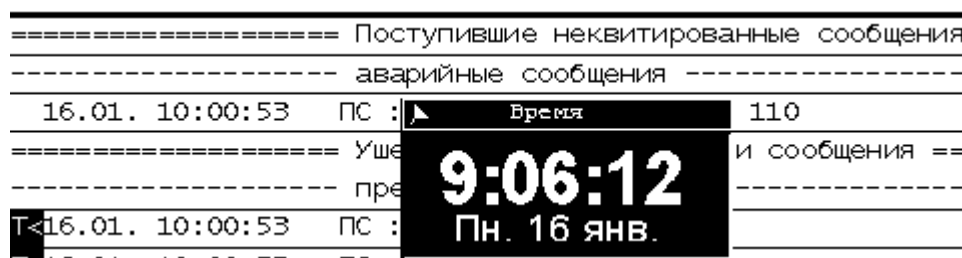


Рис.2. Ошибка регистрации времени изменения телесигналов в архиве ПТК.

Методика выявления причины возникновения ошибки

Для выявления причины ошибки был проведен эксперимент с использованием специальной регистрирующей программы. Эта программа, встраиваясь в поток передачи данных от ЦППС на ПТК, перехватывает tcp-пакеты, выделяет из них кадры протокола МЭК 60870-5-104 и записывает их в файл, фильтруя и форматируя данные для последующего их просмотра в удобном виде. Для такого встраивания на ЦППС нужно изменить порт обмена на любой свободный, а в регистрирующей программе - принять данные через этот новый порт и выдать их на ПТК через порт, на обмен с которым настроен ПТК.

Таким образом, спорадически изменяющиеся телеизмерения и телесигналы поступают в ПТК, записываясь там в архив, и, одновременно, в формируемый регистрирующей программой файл. В процессе эксперимента можно сравнивать метки времени спорадически изменяющихся телесигналов и телеизмерений в архиве ПТК и в файле, сформированном регистрирующей программой.

Проведенный эксперимент показал, что все телесигналы и все телеизмерения поступают с обеих ЦППС в ПТК с правильными метками времени, а при записи в архив ПТК у некоторых телесигналов метка времени увеличивается на один час [4, 5]. Таким образом, причиной ошибки является дефект алгоритма считывания и обработки меток времени телесигналов в ПТК.

Методы устранения ошибки

Для устранения ошибки необходимо доработать программное обеспечение ПТК или применить алгоритм, корректирующий возникающую ошибку. После анализа данных, полученных в результате эксперимента, такой алгоритм был разработан. Для его реализации можно использовать различные технологии.

Во-первых, корректировку можно ввести в состав программного обеспечения ПТК.

Во-вторых, корректировку можно ввести в состав программного обеспечения ЦППС. Тогда в ПТК будут передаваться данные с предкорректировкой метки времени.

В-третьих, предкорректировку можно выполнить следующим образом: перехватить tcp-пакеты, направляемые от ЦППС в ПТК, проанализировать их, произвести в них необходимые изменения и передать в ПТК.

Первые два варианта требуют изменений лицензионного программного обеспечения ПТК или ЦППС. Как показал эксперимент, ЦППС формирует метки времени передаваемых телесигналов и телеизмерений правильно, поэтому лучше дополнить корректирующим алгоритмом программное обеспечение ПТК или делать предкорректировку меток времени по третьему варианту. Этот вариант не требует изменений программного обеспечения ПТК или ЦППС, поэтому он и был выбран для быстрого устранения ошибки в работе ПТК.

Реализация корректирующего алгоритма

Корректирующий алгоритм реализован в разработанном приложении «Корректор меток времени iec104streamCorrect», которое запускается на каждой ЦППС ЦУС [6]. Приложение работает в среде Framework .Net 2.0. В состав приложения входят два идентичных независимых дуплексных канала, по которым производится обмен данными между программным обеспечением ЦППС и ПТК. Информационные потоки в каналах показаны на рис.3.

В состав каждого канала входят следующие модули:

- клиент ЦППС – для связи с программным обеспечением ЦППС;
- сервер для ПТК – для связи с ПТК;
- корректировки – для анализа и изменения данных, поступающих от ЦППС на ПТК.

Каждый канал устанавливает tcp-соединения с программным обеспечением ЦППС (через модуль «Клиент ЦППС») и с ПТК (через модуль «Сервер для ПТК»), а затем передает данные от ПТК к ЦППС без изменений, а от ЦППС к ПТК – с необходимыми изменениями, которые вносит модуль корректировки.

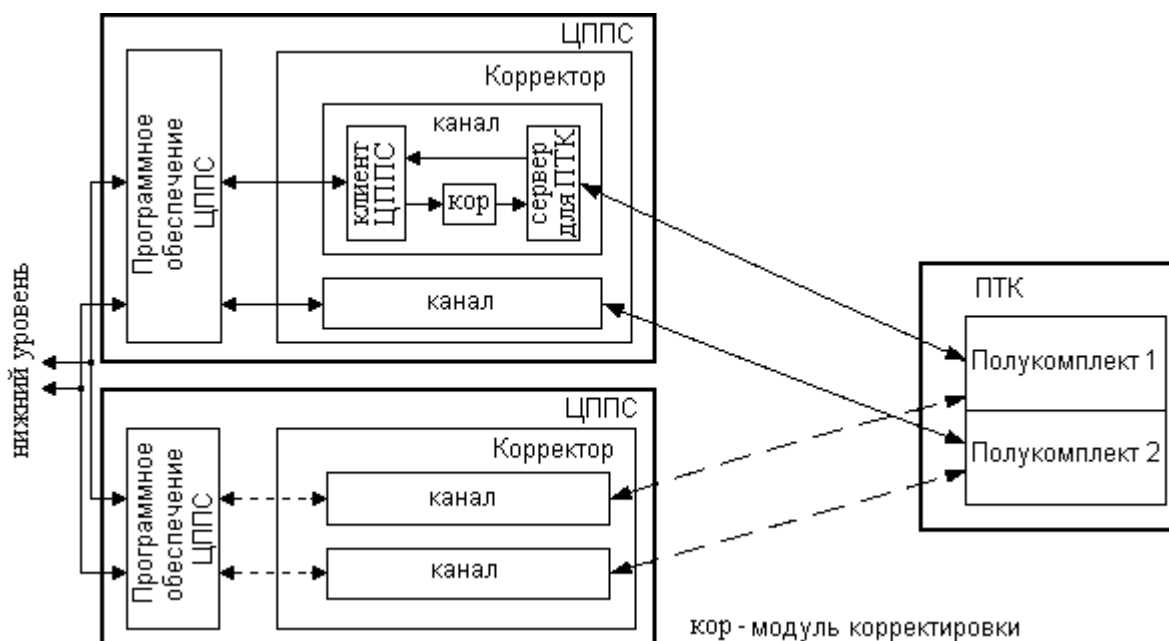


Рис.3. Информационные потоки между ЦППС и ПТК при использовании корректора.

Каналы в приложении являются объектами специально разработанного класса, они запускаются в независимых потоках выполнения приложения с использованием асинхронного (не блокирующего) метода чтения данных по tcp-соединению.

В модуле корректировки производится разбор перехваченных tcp-пакетов и выделение из них блоков протокола. Затем по результатам анализа данных в блоках протокола производится необходимая корректировка данных для их передачи в tcp-пакетах на ПТК.

Для обеспечения устойчивости работы приложения в нем выполняется обработка исключений, позволяющая автоматически вернуться к нормальной работе после восстановления пропадавшей связи с ПТК, перезапуска ЦППС, перевода ЦППС из резерва в основной режим работы.

Проведенные испытания показали работоспособность приложения – ошибки в метках времени архива событий ПТК были устранены.

Выводы

Из-за ошибки в программном обеспечении ПТК PSIControl некоторые события записываются в архив ПТК с неправильными метками времени. Лучшим вариантом устранения этой ошибки является доработка программного обеспечения ПТК или дополнение программного обеспечения ПТК корректирующим алгоритмом. Альтернативным вариантом решения проблемы является применение разработанного windows-приложения «Корректор меток времени iec104streamCorrect», производящего предкорректировку меток времени, поступающих в ПТК.

Литература

1. Техническое описание ЦППС «Систел».
2. ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей.
3. Техническое описание ПТК PSIControl.
4. Совместный лист согласования протокола МЭК 60870-5-104 ЦППС «Систел» производства ООО «Систел» и ПТК PSIControl внедряемого ООО «ПиЭсАй Энерго».
5. Отчет о результатах исследования формирования меток времени в архиве ПТК PSIControl.
6. Руководство по эксплуатации приложения «Корректор меток времени iec104streamCorrect».