

СЕРВЕР ЕДИНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ СЛАЖЕННОЙ РАБОТЫ СИСТЕМ

АЛЕКСАНДР УГРЕВАТОВ

UgrevatovAY@krug2000.ru

Построение автоматизированных информационно-управляющих систем, рассчитанных на большое число абонентов, или автоматизированных систем часофикации невозможно без синхронизации времени по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС).

Ни для кого не секрет, насколько важна и актуальна задача синхронизации времени на абонентах различных информационно-управляющих систем, к которым относятся:

- автоматизированные системы коммерческого учета ресурсов (особенно энергоресурсов);
- распределенные корпоративные информационные системы;
- системы промышленной автоматизации;
- автоматизированные платежные системы;
- автоматизированные системы управления транспортом;
- системы часофикации и др.

Такие системы, как правило, содержат десятки, а иногда и тысячи абонентов, имеющих встроенные часы. Естественно, кварцы этих часов имеют разные погрешности, что в итоге приводит к расхождению времени на абонентах одной системы.

В результате события и изменения параметров, фиксируемые отдельными абонентами системы с присвоением метки времени, при анализе ретроспективной информации по системе

в целом не складываются в единую картинку. Мозаика не собирается, поскольку нет четкого понимания: какое событие наступило раньше, а какое позже; что является причиной, а что следствием. Ведь зачастую системы автоматизации контролируют быстропеременные процессы, и расхождение времени на абонентах даже на десятки миллисекунд может сделать весьма затруднительными анализ и установление первопричин возникновения той или иной ситуации, в том числе аварийной.

С другой стороны, для решения данной проблемы можно просто осуществлять периодическую подстройку времени всех абонентов системы, приняв за эталон время на одном из абонентов системы. Такой функционал автоматической коррекции времени действительно есть во многих системах, например класса SCADA. В этом случае погрешность и уход времени в системе будет зависеть от качества кварца абонента, принятого за эталон.

Однако такой подход не решает проблему отклонения времени, принятого в системе за эталон, от астрономического времени, а для многих случаев (например, для систем учета энергоресурсов или автоматизированных систем управления движением воздушных судов) это может быть весьма критичным. Тогда на помощь приходит проверенный источник эталонного астрономического времени — глобальные навигационные спутниковые системы.

Именно для такого способа синхронизации времени компания «КРУГ» разработала специализированный программно-аппаратный комплекс — сервер единого времени (СЕВ) TimeVisor, который произво-

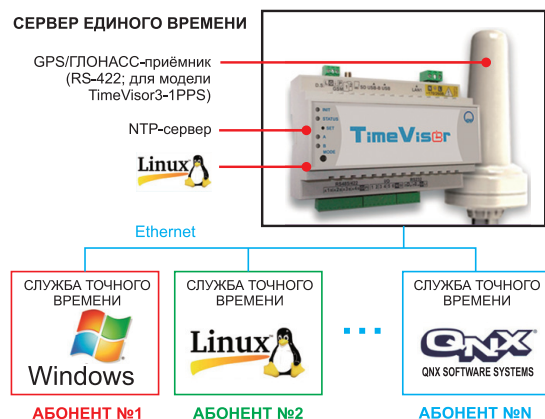
дит синхронизацию времени и даты по сигналам точного времени UTC (Universal Time Corrected — универсальное мировое время по Гринвичу) ГНСС ГЛОНАСС или GPS.

Программное обеспечение СЕВ TimeVisor использует системную службу NTP (NTP-сервер), обеспечивающую синхронизацию времени на абонентах сети Ethernet. Для взаимодействия абонентов с СЕВ TimeVisor на них должна быть установлена и настроена служба точного времени, которая, как правило, входит в состав операционной системы. NTP-сервер непрерывно корректирует ход системных часов СЕВ, используя вычисленную информацию об отклонениях их частоты от первоисточника (ГЛОНАСС/GPS). Взаимодействие СЕВ с абонентами может осуществляться по NTP-протоколу в нескольких режимах (рис. 1).

Режим «клиент-сервер» применяется, когда нужна высокая точность. В данном режиме абоненты посылают запросы на TimeVisor, который обрабатывает их и посылает ответы. Достижимая точность синхронизации на абонентах — 0,1 мс (при использовании сигнала 1PPS) и 10 мс (при учете данных ГЛОНАСС/GPS).

Широковещательный режим применяется в быстрой локальной сети с множеством клиентов и без необходимости в очень высокой точности. В данном режиме СЕВ рассылает метки времени по широковещательному адресу сети (broadcast) с интервалом 64 с. Абоненты определяют время исходя из предположения, что задержка составляет несколько миллисекунд. TimeVisor не принимает ответных сообщений. Достижимая точность синхронизации абонентов с сервером — 10 мс (при использовании

РИС. 1. ▼
Типовая схема
применения TimeVisor



сигнала 1PPS) и 20 мс (при учете данных ГЛОНАСС/GPS).

NTP-протокол (Network Time Protocol) представляет собой набор достаточно сложных алгоритмов, призванных обеспечить высокую точность и отказоустойчивость системы синхронизации времени. Протокол предполагает одновременную синхронизацию с несколькими серверами и поддерживает самонастраивающуюся иерархическую архитектуру сети синхронизации. Компьютер, на котором запущена служба NTP, может одновременно являться клиентом и сервером. Серверы, напрямую подключенные к источнику точного времени, образуют первый слой (stratum), присоединенные непосредственно к ним — второй слой и т. д.

При необходимости можно осуществлять резервирование NTP-сервера, настроив необходимое количество устройств, подключенных к первичному источнику времени, как NTP-серверы. Кроме того, можно распределить абонентов по нескольким NTP-серверам в случае большого количества абонентов. С переходом на каждый уровень немного возрастает погрешность времени относительно первичного сервера, но зато увеличивается общее число серверов и, следовательно, уменьшается их загрузка. TimeVisor в этой иерархической структуре представляет собой источник точного времени первого слоя, к которому подключен первичный источник времени.

Входящий в состав программного обеспечения TimeVisor графический веб-конфигуратор (рис. 2) позволяет легко проводить настройку СЕВ с другого компьютера в сети с помощью любого интернет-обозревателя, поддерживающего JavaScript, и обеспечивает:

- вывод обобщенной системной информации о настройках и функционировании TimeVisor;
- настройку системных служб;
- настройку сетевых параметров;
- настройку временной зоны;
- просмотр статистики синхронизаций TimeVisor с источником времени (ГЛОНАСС/GPS-приемником или сервером времени верхнего уровня);
- настройку учетных записей пользователей для доступа к изменению параметров TimeVisor;
- запуск в отдельном окне интернет-обозревателя веб-терминала для

получения доступа к интерфейсу командной строки операционной системы СЕВ TimeVisor;

- настройку схем резервирования нескольких TimeVisor как источников времени.

СЕВ TimeVisor — это высоконадежное устройство, рассчитанное на круглосуточный режим работы с остановками на техническое обслуживание (во время остановок технологического оборудования) в достаточно жестких температурных условиях: -40...+70 °С. Его надежность и простота монтажа и настройки уже подтверждены множеством внедрений. Примером одного из таких проектов является автоматизированная система часофикации (АСЧ) на объектах Мессояхской группы нефтегазовых месторождений Ямало-Ненецкого АО.

Разработку месторождений ведет компания «Мессояханефтегаз» — совместное предприятие «Газпром нефть» и «Роснефть». Эти месторождения являются самыми северными в России из находящихся на суше, расположены в арктической климатической зоне.

Система предназначена для предоставления персоналу нефтегазовых месторождений информации о точном времени. АСЧ выполняет автоматизированную коррекцию времени по протоколу NTP (Network Time Protocol) на NTP-часах двадцати четырех объектов инфраструктуры мессояхских месторождений. NTP-часы с поддержкой функции POE (обеспечивает питание по Ethernet) установлены на производственных, административных объектах, а также в зданиях вахтового поселка.

Среди других примеров использования TimeVisor можно назвать:

- системы учета нефтепродуктов на объектах АК «Транснефть»;
- комплексные системы учета энергоресурсов — многочисленные объекты холдингов «Т Плюс», «Объединенная металлургическая компания», Промышленно-финансовая группа «САФМАР», «ТГК-2» и др.;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами — предприятия «Т Плюс», «ТВЭЛ», группы «ЛУКОЙЛ», «Сургутнефтегаз», других предприятий различных отраслей промышленности;
- автоматизированные системы управления движением воздушных судов — ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» («Аэронавигация Северо-Запада»).

TimeVisor является надежным средством для построения высокоточных систем автоматической коррекции времени. Для его установки и запуска в работу не требуется глубоких знаний и больших усилий. Для этого достаточно:

1. Разместить GPS/ГЛОНАСС-приемник в зоне приема сигналов точного времени со спутников.
2. Включить вычислительный блок в сеть Ethernet с устройствами, на которых требуется осуществлять синхронизацию времени.
3. Настроить на этих устройствах службу точного времени: в комплект поставки входит reg-файл для наиболее популярных операционных систем, который позволяет осуществить это буквально за 2–3 минуты.

Таким образом, обеспечить единое время в современных условиях довольно просто. ●

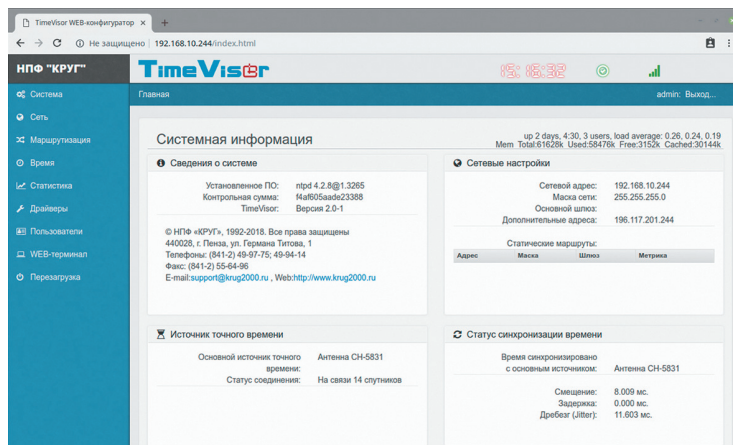


РИС. 2. ◀
Пример интерфейса графического веб-конфигуратора TimeVisor