

**АО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЧАСОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

**Отдел общегражданских проектов**

**ЧАСОВАЯ СТАНЦИЯ «ПИК-2М»  
Вариант 4005**

**Руководство по эксплуатации**

**ИРГА. 403527.030-02 РЭ**

**2024 г**

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Часовая станция «ПИК-2М-4005» (ЧС) предназначена для:

- формирования разнополярных импульсов напряжения по четырем независимым линиям для управления механизмами вторичных стрелочных часов в соответствии со шкалой местного времени;
- автоматической коррекции показаний времени вторичных цифровых часов типа «Пояс», подключенных к тем же линиям управления, что и стрелочные часы;
- автоматической коррекции внутренней шкалы времени и показаний вторичных стрелочных и цифровых часов в соответствии с Государственным эталоном времени и частоты (при условии подключения станции к городской радиотрансляционной сети проводного радиовещания);
- обеспечения точным и единым временем устройств, входящих в ТСП/ИР сеть и поддерживающих NTP протокол.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики ЧС приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Данные
Параметры сигналов управления часами: Код «М» в соответствии с ГОСТ 27576-87 количество каналов выходной ток, не более (на каждый канал) амплитуда импульса длительность импульса период следования длительность импульса в режиме подгона период следования в режиме подгона	4  1 А 12-13 В 2 с 60 с  2 с  4 с
Автоматический переход на сезонное время	при необходимости (при условии подключения станции к сети радиовещания)
Защита от короткого замыкания на линии управления вторичными часами	Есть
Точность хода в автономном режиме	$\pm 1$ с/сутки без внешней синхронизации
Внешняя синхронизация шкалы времени	По сигналам точного времени, передаваемым по радиотрансляционной сети проводного радиовещания (первый канал, радиопрограмма «Радио России»),
Точность синхронизации шкалы времени	$\pm 0.02$ с
Условия эксплуатации	Температура окружающего воздуха 1-35° С при относительной влажности 80 % (при 25° С), без конденсата
Электропитание	1ф, 180-240 В, 50 $\pm$ 1 Гц
Потребляемая мощность, не более	15 В.А
Габаритные размеры, мм	210*200*111
Вес, не более	2,0 кг

Технические характеристики NTP сервера, входящего в состав ЧС приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Данные
Интерфейс	Ethernet 10BASE-T
Источник синхронизации	GPS (для станции с GPS приемником)
Уровень (stratum)	1
Точность (precision) относительно шкалы времени часовой станции	0,00003 с
Сетевые протоколы	NTPv3, SNTPv3, ICMP (только ответы на эхо-запросы), HTTP
Режимы работы NTP сервера	Точка-точка (unicast), широковещательный (broadcast)
Период рассылки широковещательных сообщений	От 64 до 1024 с
Настройки изготовителя:	
IP-адрес	192.168.1.234
Маска подсети	255.255.255.0
Шлюз	192.168.1.254
Широковещательная трансляция	выключена
Период широковещательной трансляции	64 с
Широковещательный адрес	192.168.1.255
Имя (login) для доступа к настройкам сервера	admin
Пароль для доступа к настройкам сервера	admin

### 3 НАСТРОЙКА ЧАСОВОЙ СТАНЦИИ

Для правильного функционирования часовой станции необходимо перед началом эксплуатации ввести в нее ряд параметров, а именно:

- текущую время и дату (включая день недели);
- местный часовой пояс, или, точнее, поправку ко времени Гринвичского меридиана; номера часовых поясов для некоторых крупных городов Российской Федерации приведены в таблице 3;
- начальное положение стрелок для стрелочных вторичных часов в часах и минутах на каждой линии (все стрелочные часы одной линии перед вводом в эксплуатацию должны иметь одинаковое положение стрелок, см. п. 5.3);
- настройки NTP сервера: IP-адрес, маска подсети и т. д.

**Внимание! Настройка параметров NTP сервера осуществляется только через web-интерфейс, как описано в разделе 6.**

Для настройки параметров ЧС служат жидко-кристаллический индикатор (ЖКИ) и две кнопки: кнопка «Сдвиг курсора» и кнопка «Кадр/Установка». Для изменения параметров нужно с помощью кнопки «Сдвиг курсора» поставить курсор под изменяемым параметром и нажать на кнопку «Кадр/Установка». Тогда числовой параметр увеличится на 1 (за исключением параметра «секунда времени», которая сбрасывается в ноль), а символьный параметр изменится на другой символ. При удержании кнопки «Кадр/Установка» нажатой, параметр непрерывно изменяется. Параметры отображаются на ЖКИ по кадрам. Для перехода из одного кадра в другой надо курсор поставить в начальную позицию кадра, то есть в крайнюю левую позицию верхней строки, и нажать на кнопку «Кадр/Установка». При нажатии на кнопку «Сдвиг курсора» курсор перемещается между параметрами в пределах одного кадра. Ниже приводится перечень кадров с указанием параметров и порядка смены кадров.

#### 1 кадр:

Время 17:54:15  
Дата 14-06-2023

Параметры: «17» - час местного (поясного) времени, «54» - минута времени, «15» - секунда времени, «14» – день месяца, «06» – номер месяца в году, «2023» - год. Переход во второй кадр.

#### 2 кадр:

День недели Пн  
Часовой пояс 03

Параметры: «Пн» - текущий день недели, «03» - часовой пояс, или, точнее, поправка ко времени Гринвичского меридиана, см. табл. 3. Переход в третий кадр.

#### 3 кадр:

Линия 1 05:54  
Ход Норма

Параметры: «05» - текущее положение часовой стрелки стрелочных часов линии 1, «54» - текущее положение минутной стрелки стрелочных часов линии 1, «Ход» – параметр режима функционирования часовой линии («Ход» или «Стоп»). Переход в четвертый кадр

**4 кадр:**

Линия 2 05:54  
Ход Норма

Параметры: «05» - текущее положение часовой стрелки часов линии 2, «54» - текущее положение минутной стрелки часов линии 2, «Ход» – параметр режима функционирования часовой линии («Ход» или «Стоп»). Переход в пятый кадр.

**5 кадр:**

Линия 3 05:54  
Ход Норма

Параметры: «05» - текущее положение часовой стрелки часов линии 3, «54» - текущее положение минутной стрелки часов линии 3, «Ход» – параметр режима функционирования часовой линии («Ход» или «Стоп»). Переход в шестой кадр.

**6 кадр:**

Линия 4 01:14  
Стоп Норма

Параметры: «01» - текущее положение часовой стрелки часов линии 4, «14» - текущее положение минутной стрелки часов линии 4, «Стоп» – параметр режима функционирования часовой линии («Ход» или «Стоп»). Переход в 1-й кадр.

В первом кадре программируется текущее местное время и дата (кроме дня недели). Во втором устанавливается часовой пояс (поправка, см. табл. 3) и текущий день недели. С третьего по шестой кадр при вводе системы в эксплуатацию программируется начальное положение стрелок для стрелочных часов, подключенных к каждой линии (положение часовой стрелки отображается и вводится от 0 до 11). В этих же кадрах можно установить режим функционирования часовой линии: стрелочные часы данной линии идут или стоят, «Ход» или «Стоп». Ввод начального положения стрелок производится в режиме линии «Стоп» (см. п. 5.3). И в этих кадрах можно наблюдать за изменением положения стрелок на стрелочных часах данной линии в процессе хода часов (в режиме линии «Ход»). Установка параметра «Стоп» не вызывает остановки хода цифровых часов, подключенных к линии, но при установке «Стоп», сигналы синхронизации на цифровые часы не передаются.

Таблица 3

Город	Поправка (условный часовой пояс)
Калининград	2
Москва, Н. Новгород, С.-Петербург	3
Самара, Ижевск	4
Екатеринбург, Челябинск, Уфа	5
Новосибирск, Омск, Томск, Кемерово	6
Красноярск, Норильск	7
Иркутск, Улан-Удэ	8
Якутск, Чита	9
Хабаровск, Владивосток	10
Южно-Сахалинск	10
Магадан	11
Петропавловск-Камчатский	12

## 4 МОНТАЖ ЧАСОВОЙ СТАНЦИИ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Внимание! При выполнении пунктов этого раздела, а также при любом вскрытии корпуса часовой станции, шнур питания часовой станции должен быть отключен от сети 220 В!**

Перед началом монтажа часовой станции (ЧС) должны быть проложены четыре двухпроводные кабельные линии, к которым должны быть параллельно подключены все используемые часы. Все часы должны быть разделены на примерно равные четыре группы, часы каждой группы параллельно подключены к своей часовой линии. При этом должны соблюдаться следующие условия: количество цифровых часов, подключенных к одной линии, должно быть не более штук; количество стрелочных часов, подключенных к одной линии, определяется током потребления этих часов с учетом максимальной нагрузочной способности станции на каждом выходе ЧС. Выбор типа кабеля управления часами (по площади сечения проводов) осуществляется исходя из удаленности часов от часовой станции и количества подключаемых часов по следующему критерию: падение напряжения на кабеле от ЧС до любых часов не должно превышать 6 В. При длине одной линии более 150 м в качестве кабеля должен использоваться кабель типа «витая пара» или «скрученная пара». Отводы от линии к конкретным часам должны выполняться с использованием клеммных коробок.

4.1. Выверните четыре винта 1, расположенных на верхней панели ЧС (см. Рис.1). Осторожно снимите верхнюю панель и отсоедините разъем 2, соединяющий кнопки с печатной платой 3.

4.2. Закрепите корпус ЧС тремя шурупами через монтажные отверстия 4 на стене в непосредственной близости от кабелей, приходящих от линий вторичных часов и от кабеля радиотрансляционной сети.

4.3. Пропустите кабели часовых линий и кабель радиотрансляционной сети через резиновые уплотнительные заглушки, расположенные на верхней стенке корпуса ЧС, предварительно проткнув в них небольшие отверстия крестовой отверткой.

4.4. Подсоедините линии вторичных часов №№ 1, 2, 3 и 4, а также линию радиотрансляции в соответствии со схемой рис.1.

4.5. Соедините розетку разъема 2 с соответствующей вилкой на печатной плате станции, соблюдая маркировку: красная точка на розетке должна быть слева по рисунку.

4.6. Прикрепите верхнюю панель к корпусу ЧС, завернув четыре винта 1.

4.7. Подключите к разъему RJ-45-«LAN» станции патч-корд сети интерфейса Ethernet (ЛВС сеть). Другой конец патч-корда подключите ко входу ближайшего сетевого коммутатора.

Примечание: при использовании сетевой вилки изделия в качестве отключающего устройства, отключающее устройство должно оставаться легкодоступным.

## 5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ С ВТОРИЧНЫМИ ЧАСАМИ

5.1. Включите часовую станцию в сеть 220 В. На ЖКИ отобразится время и дата.

5.2. При необходимости установите текущее время и дату, а также местный часовой пояс (см. табл. 3).

5.3. Остановите стрелочные часы всех линий, поставив метку «Стоп» во всех кадрах «Линия...». Поставьте стрелки всех стрелочных вторичных часов каждой линии в одинаковое положение (любое). Введите это положение в соответствующих кадрах «Линия...».

5.4. Запустите стрелочные часы всех линий, поставив метку «Ход» во всех кадрах «Линия...».

5.5. Перейдите в кадр «Линия 1 ...» и остановите стрелочные часы, поставив «Стоп». Посмотрите на дисплее, в каком положении должны остановиться вторичные часы первой линии. Проверьте, все ли часы этой линии имеют такое же показание. Если какие-то часы отстают на 1 минуту, то это означает, что они были подключены в другой полярности. Поменяйте полярность их подключения и вручную подведите стрелки этих часов на одну минуту вперед. Запустите все часы линии, поставив «ход».

5.8. Прделайте аналогичную процедуру для остальных линий, чтобы установить одинаковую полярность подключения всех стрелочных часов к линиям.

5.9. Перейдите в кадр «Время».

**Примечание 1:** полярность подключения к линии цифровых часов произвольна.

**Примечание 2:** если установка метки «Стоп» осуществляется во время действия импульса на линии, то импульс продолжается, как всегда, в течение 2-х секунд с момента начала и положение стрелок на дисплее увеличивается на единицу в момент окончания импульса. Поэтому, истинное положение стрелок стрелочных часов гарантированно будет отображаться на дисплее только через 2 секунды после установки метки «Стоп».

После ввода в часовую станцию положения стрелок вторичных часов и установки параметра «ход» на каждой линии, часовая станция начнет ускоренный подгон стрелок часов к текущему времени, отображаемому в кадре «Время». После завершения подгона часы пойдут по времени 1 шаг в минуту.

Когда стрелочные часы на линии идут, они всегда делают один шаг раз в минуту, если положение их стрелок (отображаемое в кадре «Линия...») совпадает со временем, отображаемом в кадре «Время...». Часы ходят ускоренно (1 шаг каждые 4 секунды), если положение стрелок не совпадает со временем (режим подгона). Таким образом часовая станция автоматически стремится устранить несоответствие между показанием стрелочных часов и текущим временем.

Стрелочные часы линии 1 и линии 3 ходят одновременно, то есть импульсы управления поступают от часовой станции в эти линии в одно и то же время в течение нулевой и первой секунды каждой минуты (если нет подгона). Аналогично, стрелочные часы 2-й и 4-й линии также ходят одновременно, но со сдвигом по времени на две секунды относительно часов 1-й и 3-й линии, то есть в течение второй и третьей секунды каждой минуты (если нет подгона). В режиме подгона стрелочные часы этих двух пар линий также ходят последовательно, со сдвигом по времени относительно друг друга: в течение 2-х секунд действуют импульсы линий 1 и 3, в течение двух других секунд – импульсы линий 2 и 4 (пока на линиях 1-3 пауза).

Ход цифровых часов обеспечивается внутренним кварцевым генератором и микропроцессором этих часов. Часовая станция периодически корректирует время цифровых часов в соответствии с собственной шкалой времени (в свою очередь синхронизированной с эталонными сигналами времени, передаваемыми через радиотрансляционную сеть по радиопрограмме «Радио России»). Перед началом каждого нового часа часовая станция передает в одну из пар линий (в 1 – 3-ю или во 2 – 4-ю) сигналы коррекции времени для цифровых часов, подключенных к этим линиям. В начале следующего часа эти сигналы передаются в другую пару линий, затем опять в первую пару и так далее. Поэтому, если время всех цифровых часов неверно, то автоматическая коррекция показаний всех цифровых часов произойдет максимум через 2 часа. Для формирования импульсов коррекции цифровых часов требуется, чтобы в кадрах «Линия» был установлен параметр «Ход», даже если к этим линиям не подключены стрелочные часы. Сигналы коррекции времени цифровых часов не влияют на работу стрелочных часов, подключенных к той же линии.

Синхронизация станции к точному времени осуществляется по радиопрограмме «Радио России» (первая программа трансляционного проводного вещания), по которой не менее трех раз в сутки передаются сигналы точного времени «6 точек» («Сигнал проверки времени повышенной информативности» СПВПИ). При этом для первоначальной синхронизации станция должна принять этот сигнал два раза в течение одних суток.

В случае короткого замыкания на линии включается защита, и импульсы в эту линию не подаются. При этом в кадре «Линия ...» вместо слова «Норма» появляется сообщение «Кор. зам.». После устранения замыкания автоматически начинают идти импульсы подгона стрелочных часов этой линии, и часовая станция согласует показание стрелок со временем. На время ремонта аварийной линии необходимо переводить соответствующую линию в режим «Стоп».

При выключении ЧС из сети станция продолжает хранить шкалу времени и положение стрелок часов и, после включения питания, подгоняет стрелки часов.

## 6. НАСТРОЙКА, КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ И РАБОТА С NTP СЕРВЕРОМ

### 6.1 Настройка и контроль состояния NTP сервера

Настройка и контроль состояния NTP сервера осуществляется через web-интерфейс. Чтобы использовать его, запустите программу-браузер на одном из компьютеров в сети, к которой подключен сервер. В адресной строке введите:

http://<адрес сервера> (например: http://192.168.1.234).

Окно браузера отобразит главную страницу web-интерфейса как показано на рисунке 2. В верхней правой части страницы расположено меню навигации, которое содержит три пункта-ссылки на основные страницы: «Главная», «Сетевые настройки» и «Настройки NTP».

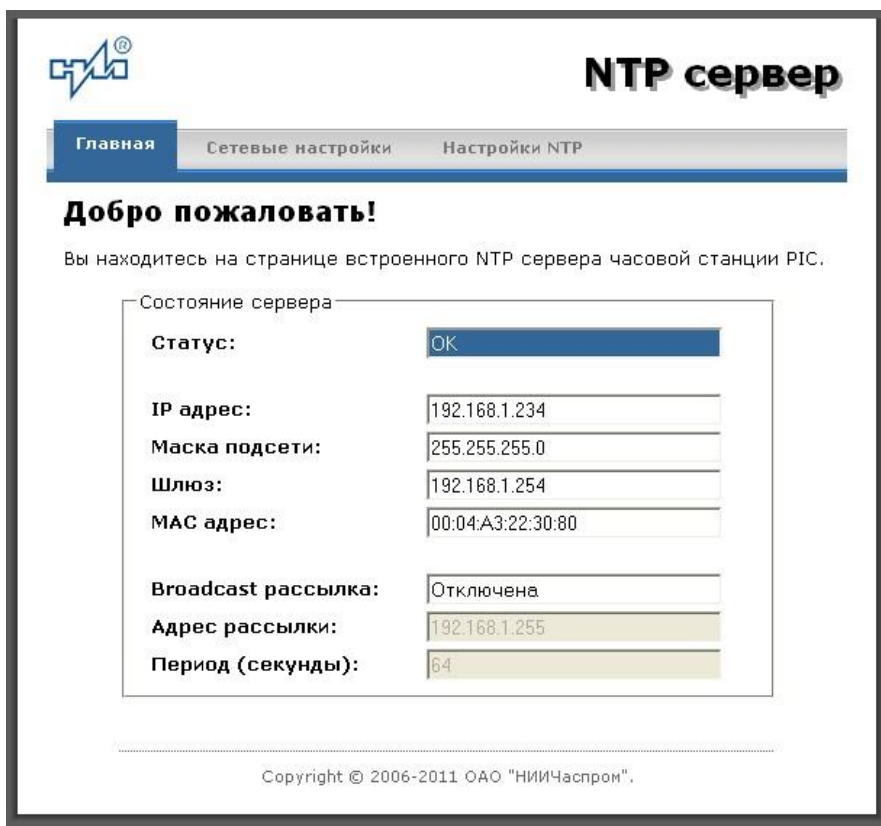


Рис.2 – Главная страница web-интерфеса

Страница «Главная», отображающаяся по умолчанию, содержит информацию о текущем состоянии NTP сервера.

Если в поле «Статус» отображается надпись «НЕТ ПРИВЯЗКИ!», это означает, что синхронизация шкалы времени сервера (NTP-модуля станции) относительно основной шкалы



времени станции еще не была выполнена. Синхронизация осуществляется в течение 7 минут после включения электропитания станции.

Для получения доступа к сетевым настройкам сервера нажмите на ссылку «Сетевые настройки» и введите в появившемся диалоговом окне имя пользователя и пароль для доступа к настройкам. Если имя пользователя и пароль верны, откроется страница с сетевыми настройками сервера (рис.3).

The screenshot shows a web interface for an NTP server. At the top left is a logo with the letters 'СН' and a registered trademark symbol. To the right of the logo is the title 'NTP сервер'. Below the title is a navigation bar with three tabs: 'Главная', 'Сетевые настройки' (which is highlighted), and 'Настройки NTP'. The main heading is 'Сетевые настройки'. Below this heading is a paragraph explaining that on this page, network settings for the NTP server can be set, and a password for access can be changed if needed. A warning box follows, stating that incorrect settings can lead to a loss of connection and that the default settings should be used if restoration is needed. Below the warning, there is a section titled 'Задайте новые настройки:' containing a form with the following fields: 'IP адрес:' (192.168.1.234), 'Маска подсети:' (255.255.255.0), 'Шлюз:' (192.168.1.254), 'Новый пароль:', and 'Подтвердите пароль:'. A 'Сохранить' button is located at the bottom of the form. At the very bottom of the page, there is a copyright notice: 'Copyright © 2006-2011 ОАО "НИИЧаспром".'

Рис.3 – Страница с сетевыми настройками NTP сервера

Задайте новые сетевые настройки:

- IP адрес;
- Шлюз;
- Маска подсети;
- Новый пароль.

Для изменения пароля введите новый дважды – в поле «Новый пароль» и в поле «Подтвердите пароль»

**ВНИМАНИЕ!** Если Вы не хотите изменять пароль, оставьте соответствующие поля пустыми.

Для вступления в силу новых настроек нажмите кнопку «Сохранить».

Для получения доступа к настройкам параметров NTP сервера нажмите на ссылку «Настройки NTP» и введите в появившемся диалоговом окне имя пользователя и пароль для доступа к настройкам. Если имя пользователя и пароль верные, откроется страница с настройками NTP сервера (рис.4).

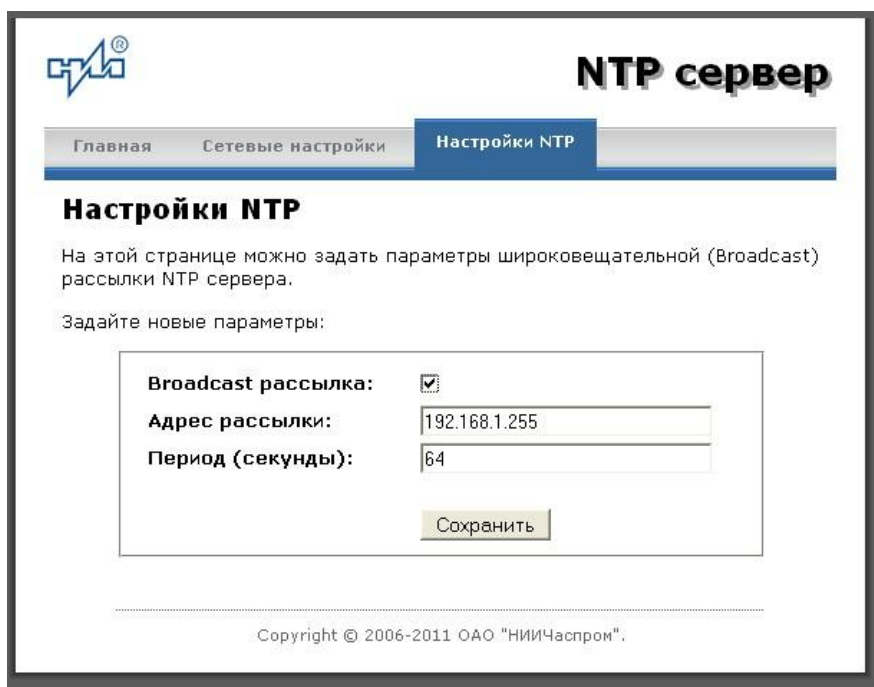


Рис.4 – Страница с NTP настройками сервера

Задайте новые настройки:

- Broadcast рассылка – включить\выключить;
- IP адрес рассылки;
- Период рассылки – значение в секундах, от 64 до 1024.

Широковещательный IP адрес обычно представляет собой адрес, в котором число, соответствующее номеру узла в сети максимально. Например, для сети 192.168.1.0 с маской 255.255.255.0, это будет адрес 192.168.1.255.

Для вступления в силу новых настроек нажмите кнопку «Сохранить».

Настройки сервера хранятся в энергонезависимой памяти и сохраняются при отключении питания.

Чтобы вернуть настройки сервера к значениям по умолчанию (настройки изготовителя), следует выполнить процедуру сброса. Для этого необходимо вставить разогнутую скрепку для бумаг в отверстие рядом с разъемом «LAN», нажать, не прикладывая излишних усилий, и удерживать не менее 3 секунд. Настройки изготовителя приведены в таблице 2.

## 6.2 Работа с NTP сервером

### 6.2.1 Общие сведения.

Для того чтобы воспользоваться сервисом подключения к серверу NTP, необходимо следующее аппаратное и программное обеспечение:

- IBM-совместимый компьютер с процессором не ниже Pentium 166 и ОЗУ не менее 16 Мб;
- подключение к TCP/IP сети;
- операционная система Windows 9x/ME/NT/2000/2003/XP/7/8/10 и старше либо UNIX-подобная система.

### 6.2.2 Подключение в среде UNIX-подобной системы.

Для однократного получения информации о времени по запросу и коррекции шкалы времени компьютера используется программа `ntpdate` из пакета NTP (<http://www.ntp.org>) для запуска которой необходимо выполнить следующую команду:

```
ntpdate <адрес сервера>
```

Для периодического получения информации о времени и коррекции системной шкалы времени компьютера рекомендуется использовать программы `ntpd` или `xntpd`, также входящие в состав пакета NTP. В конфигурационный файл `/etc/ntp.conf` должна быть добавлена запись:

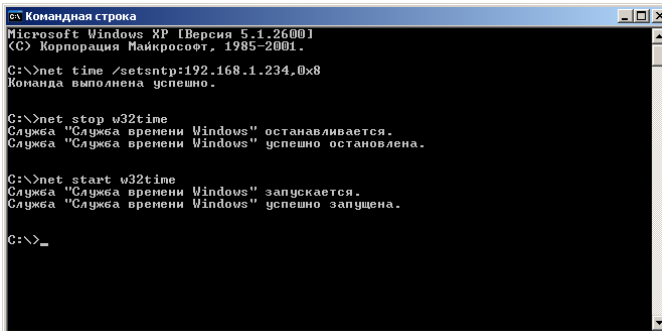
```
server <адрес сервера>
```

### 6.2.3 Подключение в среде WindowsNT/2000/XP/2003/7/8/10 и старше.

Операционные системы Windows2000/XP/2003 имеют встроенную возможность синхронизации времени по протоколу NTP – службу Windows Time Service. Для настройки подключения к NTP серверу необходимо выполнить команду:

```
NET TIME /SETSNTP:<адрес сервера>,0x8
```

Примерный вид информации представленной на экране компьютера показан на рисунке 5.



```
Командная строка
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600.1
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\>net time /setntp:192.168.1.234,0x8
Команда выполнена успешно.

C:\>net stop w32time
Служба "Служба времени Windows" останавливается.
Служба "Служба времени Windows" успешно остановлена.

C:\>net start w32time
Служба "Служба времени Windows" запускается.
Служба "Служба времени Windows" успешно запущена.

C:\>_
```

Рисунок 5.

Для вступления в силу изменений, необходимо перезапустить службу Windows Time Service. Если пользователь обладает правами администратора необходимо выполнить следующие команды:

```
NET STOP W32TIME
```

```
NET START W32TIME
```

В противном случае необходимо перезапустить компьютер.

Существует возможность того, что служба не настроена на автоматический запуск при старте компьютера, например, если компьютер не подключен к домену. Для проверки необходимо выполнить следующие действия:

- в папке «Панель управления» (Control panel) открыть папку «Администрирование» (Administrative tools);
- запустить приложение «Службы» (Services);
- открыть свойства службы «Служба времени Windows» (Windows time service);
- если необходимо, установить в поле «Тип запуска» (Startup type) значение «Авто» (Automatic).

Существует возможность того, что изменения в конфигурации не приведут к немедленному изменению системного времени компьютера. Так, в случае если системные часы компьютера опережают время NTP сервера менее чем на 3 минуты, Windows переводит системные часы в режим замедления хода. После достижения совпадения со временем NTP сервера, Windows возвращает часы в нормальный режим.

Служба Windows Time Service не входит в стандартную поставку операционной системы WindowsNT, но доступна для загрузки с сайта Microsoft (<http://www.microsoft.com>). В WindowsNT настройки службы изменяются путем редактирования файла W32TIME.INI. После изменения настроек необходимо выполнить команду

*W32TIME –UPDATE.*

#### 6.2.4 Подключение в среде Windows9x/ME.

Так как операционные системы Windows9x/ME не имеют собственных программных средств, работающих по протоколу NTP, то для синхронизации времени необходимо установить один из программных пакетов:

- NetTime (<http://prdownloads.sourceforge.net/nettime/NetTime-2b7.exe?download>)
- Tardis2000 (<http://www.kaska.demon.co.uk/download.htm>)

Для настройки программы Net Time необходимо в окне "NetTime Options" указать параметры:

- адрес сервера;
- протокол (SNTP);
- порт (123);
- Update Interval (интервал времени между обращениями к серверу);
- Retry Interval (интервал времени между дополнительными попытками обращений к серверу в случае, когда сервер недоступен);
- Max Free Run (интервал времени работы при отсутствии синхронизации, по истечении которого часы компьютера считаются ненадежными);
- Warn if Adj Greater (максимально допустимая величина коррекции времени).

Для настройки программы Tardis2000 следует установить адрес сервера и тип протокола в окне "Server Details" (вход по кнопке "Add") и установить временной интервал между обращениями к серверу (How often time is set), а также установить флажок "Установить время" ("Set the time") на вкладке "Установка времени" ("Setting the time").