

## Вторичные часы MOBATIME с сетевыми интерфейсами

*Описание, установка, настройка и управление*





## Оглавление

1	Способы настройки вторичных часов с сетевыми интерфейсами .....	5
1.1	Использование DIP-переключателей, кнопок, ИК-пультов или меню настроек при помощи telnet-подключения .....	5
1.2	Использование MOBA-NMS .....	5
1.2.1	Автоматический поиск устройств .....	6
1.2.2	Управление устройствами .....	6
1.2.3	Сообщения об ошибках .....	7
1.2.4	Дополнительные возможности .....	7
1.3	SNMP .....	7
1.3.1	Уведомления .....	7
1.3.2	Настройка параметров устройств с использованием SNMP (SNMP-агент) .....	8
1.4	DHCP .....	9
2	Способы передачи данных .....	10
2.1	Типы адресации .....	10
2.2	Режим Multicast .....	12
2.3	Режим Unicast .....	15
2.4	Сравнение режимов Multicast и Unicast .....	17
2.5	Обмен данными с приложением MOBA-NMS .....	18
2.5.1	Режимы обмена данными .....	18
2.5.2	Адреса хостов (FQDN / DNS) .....	18
2.5.3	Процесс обмена данными .....	19
3	Способы синхронизации .....	19
3.1	NTP .....	19
3.2	Точность / отсутствие источника синхронизации .....	19
3.3	Отказоустойчивые источники синхронизации .....	20
3.3.1	Режим Unicast .....	20
3.3.2	Режим Multicast .....	20
3.4	Вычисление локального времени .....	20
3.4.1	Встроенная таблица часовых поясов .....	21
3.4.2	Использование мультizonного сервера .....	21
4	Мониторинг .....	21
4.1	Уведомления SNMP v2c .....	21
4.2	Запросы SNMP v2c .....	22
4.3	MOBA-NMS .....	22
4.4	Ping .....	22
5	Обновление ПО устройств .....	22
6	Значения параметров, устанавливаемых производителем .....	23
6.1	Список ошибок .....	26
6.2	Состояние .....	26
7	Технические спецификации .....	27
8	Таблица часовых поясов .....	28

*Настоящий документ описывает функции вторичных часов MOBATIME с сетевыми интерфейсами. Функции для отдельных вторичных часов могут различаться и зависеть от их типа (модели). Соответствующие руководства по эксплуатации содержат необходимую дополнительную информацию для различных типов часов.*

*В этом документе описаны вторичные часы с сетевыми интерфейсами второго поколения: SAN 40 / SEN 40, NBU 190, DC3, DC-E. В данном документе не рассматриваются функции механизмов SEN 00 и интерфейсов NCI и WTD 868.*

# 1 Способы настройки вторичных часов с сетевыми интерфейсами

Настройка параметров вторичных часов MOBATIME с сетевыми интерфейсами может быть выполнена четырьмя различными способами:

- при помощи DIP-переключателей, кнопок, расположенных на корпусах вторичных часов, меню настроек при помощи telnet-подключения или ИК-пультов (дистанционные пульты используются совместно только с цифровыми часами)
- при помощи специализированного ПО MOBA-NMS
- с использованием протокола DHCP
- с использованием протокола SNMP v2

Эти способы могут применяться как отдельно (например, изменение параметров конфигурации DIP-переключателями при использовании режима Multicast), так и совмещаться между собой (например, назначение сетевых параметров средствами DHCP, и настройка остальных параметров при помощи MOBA-NMS).



*В большинстве случаев изменение параметров устройства приводит к его перезагрузке!*

## 1.1 Использование DIP-переключателей, кнопок, ИК-пультов или меню настроек при помощи telnet-подключения

Как правило, этот способ применяется для установки начальной конфигурации сетевых устройств. Реализация этого способа значительно отличается в зависимости от типа вторичных часов. Более подробное описание всех настроек для определённого типа часов приводится в соответствующих руководствах по эксплуатации, входящих в комплект поставки.

## 1.2 Использование MOBA-NMS

MOBA-NMS – это специализированное приложение, позволяющее выполнять настройку и управление сетевыми устройствами MOBATIME. MOBA-NMS выполняется в среде Java, позволяющей выполнять его запуск на различных операционных системах. Приложение использует модульную архитектуру, что позволяет расширять его функциональность при помощи различных расширений (plug-ins). По сравнению с системами управления, основанными на использовании браузеров, основным преимуществом MOBA-NMS является возможность *одновременного управления* несколькими сетевыми устройствами, объединёнными в группу.

Основные возможности MOBA-NMS:

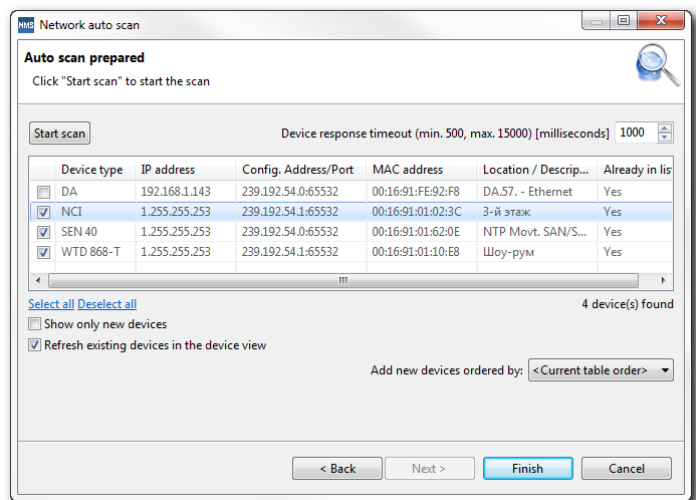
- управление и настройка параметров сетевых устройств MOBATIME
- поиск устройств MOBATIME, подключённых к ЛВС
- создание логических групп устройств
- контроль работоспособности (мониторинг) сетевых устройств MOBATIME, ведение журнала ошибок
- обновление микропрограммного кода сетевых устройств MOBATIME
- администрирование (настройка прав доступа) пользователей
- дополнительные инструменты: мониторинг рассылки пакетов NTP и таблиц часовых поясов, редактирование таблиц часовых поясов, проверка обновлений

Получение / отправка данных производится приложением в режиме Multicast или Unicast через указанный в настройках UDP-порт. Преимущественно используется режим Multicast, переключение в режим Unicast производится только при обмене данными с устройством, имеющим собственный IP-адрес. Сетевым устройствам, которым настройками назначен режим Unicast, но не получившим от DHCP-сервера IP-адрес, возможно назначение адреса вручную в режиме Multicast.

Устройства в списке могут быть отсортированы или объединены в группы. Объединение списка устройств в логические контейнеры (создание групп) позволяет создать список, представляющий собой реальную инфраструктуру объекта. Такой подход упрощает операции управления устройствами.

### 1.2.1 Автоматический поиск устройств

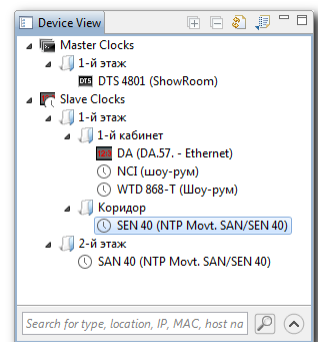
MOVA-NMS может выполнять автоматическое сканирование (поиск) устройств MOVATIME, подключенных к ЛВС. Эта возможность позволяет значительно ускорить и упростить процесс подключения и настройки параметров новых устройств. Процесс поиска может быть выполнен только для заданных типов устройств, а результаты поиска могут быть отсортированы по различным критериям.



Автоматический поиск может быть выполнен в режимах Multicast или Unicast (поиск по указанному диапазону IP-адресов). Кроме того, устройства могут быть добавлены вручную, если известны их IP- или MAC-адреса.

### 1.2.2 Управление устройствами

Все обнаруженные или добавленные вручную сетевые устройства располагаются в списке устройств. Список предоставляет возможности добавления новых устройств, объединения устройств в логические контейнеры (группы) путём простого перетаскивания значков списка и сортировки устройств. Количество создаваемых групп и подгрупп устройств не ограничено. Создаваемый список может представлять собой реальную инфраструктуру объекта.



Помимо организационных преимуществ (облегчение поиска, улучшение восприятия структуры системы в целом), создание групп позволяет также

- отправлять различные команды или выполнять обновление микропрограмм одновременно для всех устройств, входящих в группу
- отображать на уровне группы свои или ошибки, возникшие в работе любого устройства, входящего в соответствующую группу
- перемещать / сортировать не отдельные устройства, а группы устройств

Созданный список устройств может быть сохранён в файл и в дальнейшем загружен обратно, с сохранением всех произведённых объединений устройств в группы.

### 1.2.3 Сообщения об ошибках

Устройства и группы, имеющие ошибки или предупреждения, отмечаются в списке соответствующими значками. Список может быть обновлён для получения текущего состояния устройств.

### 1.2.4 Дополнительные возможности

MOBA-NMS имеет встроенные инструменты анализа сетевого трафика. Их использование может упростить анализ и поиск причин некоторых ошибок. Монитор NTP записывает все пакеты NTP, передаваемые в сети серверами времени в режиме Multicast.

Монитор таблиц часовых поясов позволяет записывать данные, передаваемые по сети мультитонными серверами MOBATIME на один или несколько групповых (Multicast) адресов.

## 1.3 SNMP

Используемая версия протокола SNMP: V2c. Для пересылки данных (команды GET, SET) используется UDP, порт 161. Уведомления рассылаются по UDP, порт 162. Применяются следующие определения (базы данных, MIB):

- MIB II: частичная поддержка MIB II (RFC 1213) с как минимум (в зависимости от устройства):
  - sysDescr
  - sysObjectID
  - sysUpTime
  - sysContact
  - sysName (псевдоним имени устройства)
  - sysLocation
  - sysServices
- частные базы MIB: MOBANetClock.MIB со специфичными параметрами

Используемые сообщества (community):

чтение	romobatime
чтение / запись	rwmobatime
уведомления (trap)	trapmobatime

*Команда GET BULK не используется!*

### 1.3.1 Уведомления

См. п. 6.1 (Уведомления SNMP V2c)

### 1.3.2 Настройка параметров устройств с использованием SNMP (SNMP-агент)

Если значения одной или нескольких переменных в группе параметров установлены с помощью метода SET, переменная mbnscXXXXConfigCmd по окончании изменений должна быть установлена в значение «1» для соответствующей группы. Значения для всей группы настроек применяются к устройству этой командой (1 = принять изменения). Оба этих действия могут быть реализованы в одном методе SET.

До тех пор, пока команда принятия изменений не установлена изменённые значения могут быть возвращены в исходное состояние установкой для переменной mbnscXXXXConfigCmd значения «2» (2 = откат изменений). Определения доступных переменных находятся в файле MOBANetClock.MIB.

Пример использования:

Управляющая система	устройство (часы)
SET mbnscNetSnmMode = 1	→переменной присваивается внутреннее значение «1»
SET mbnscNetConfigCmd = 1	→применяются изменения для всей группы настроек

Ниже перечислены группы настроек и переменные, входящие в эти группы:

Группы настроек	Переменные
mbnscNet	mbnscNetMAC mbnscNetIPMode mbnscNetIPAddr mbnscNetIPMask mbnscNetIPGateway mbnscNetIPNameserver mbnscNetTZClientPort mbnscNetConfigPort mbnscNetDHCPMode mbnscNetSnmMode mbnscNetMulticastMode mbnscNetHostname
mbnscTime	mbnscTimeNTP1 mbnscTimeNTP2 mbnscTimeNTP3 mbnscTimeNTP4 mbnscTimeNTPcurrent mbnscTimeNTPpollIntervall mbnscTimeDeviceTime mbnscTimeLocOffset mbnscTimeLastReception
mbnscTimeZone	mbnscTimeZoneVersion mbnscTimeZoneNumber mbnscTimeZoneEntry1 mbnscTimeZoneEntry2 mbnscTimeZoneEntry3 mbnscTimeZoneEntry4 mbnscTimeZoneEntry5 mbnscTimeZoneEntry6 mbnscTimeZoneEntry7



mbnscMode	mbnscModeSwitchInfo mbnscModeDisplayBrightness mbnscModeDisplayFormat mbnscModeDisplayAlternate mbnscModeNTP mbnscModeRlock mbnscModeTimeDispZeros mbnscModeDateDispZeros mbnscModeTempUnit mbnscModeClockOpMode mbnscModeNWPParam mbnscModeDispDerating mbnscModeLightCorr mbnscModeTempSensoAct mbnscModeTempSensor1IP mbnscModeTempSensor2IP
mbnscGeneral	mbnscGeneralType mbnscGeneralName mbnscGeneralFirmwareNumber mbnscGeneralFirmwareVer mbnscGeneralStatus mbnscGeneralAlarms mbnscGeneralSlaveInfo1 mbnscGeneralSlaveInfo2 mbnscGeneralSlaveInfo3
mbnscSupervision	mbnscSNMPManager1 mbnscSNMPManager2 mbnscSNMPTrapAliveMsgInterval mbnscCommand mbnscCommand12Pos mbnscCommandSWReset mbnscCommandFactorySetting

## 1.4 DHCP

При работе в режиме Unicast, вторичные часы могут получать сетевые параметры от сервера DHCP. Нижеприведённые параметры DHCP (RFC 2132) могут быть получены автоматически:

<i>№ параметра</i>	<i>Описание</i>
50	IP-адрес
3	адрес шлюза
1	маска подсети
6	DNS-сервер
42	список NTP-серверов (до 4 элементов)
42	адрес мультисонного сервера (обычно совпадает с NTP)
43	дополнительные параметры (как альтернатива [224])
224	дополнительные параметры: Формат: <b>MOBA&lt;TypeID&gt;:&lt;Данные&gt;</b> , где MOBA идентификационная строка устройств MOBATIME TypeID тип устройства: 0004 NBU 190 0005 ECO-DC 0006 DC3 0007 SEN 40 0008 SAN 40  Данные: id1=значение1;id2=значение2... id: ntp1, ntp2, ntp3, ntp4 адрес NTP-сервера ntproll интервал опроса snmp1, snmp2 адрес принимающей системы SNMP alive_to интервал отправки уведомлений snmp_mode режим агента SNMP

Например: MOBA0004:alive\_to=30;snmp1=192.168.23.45

Максимальная длина строки: 100 символов.



*Настройка параметров DHCP-сервера должна выполняться администратором сети!*

При запросе отсылается идентификационная строка, позволяющая передавать параметры отдельным устройствам:

*[60] Идентификатор производителя: MOBA с назначенным типом ID (например, MOBA0004 для NBU 190)*

При динамическом DHCP также отправляется указанное имя хоста:

*[12] Имя хоста*

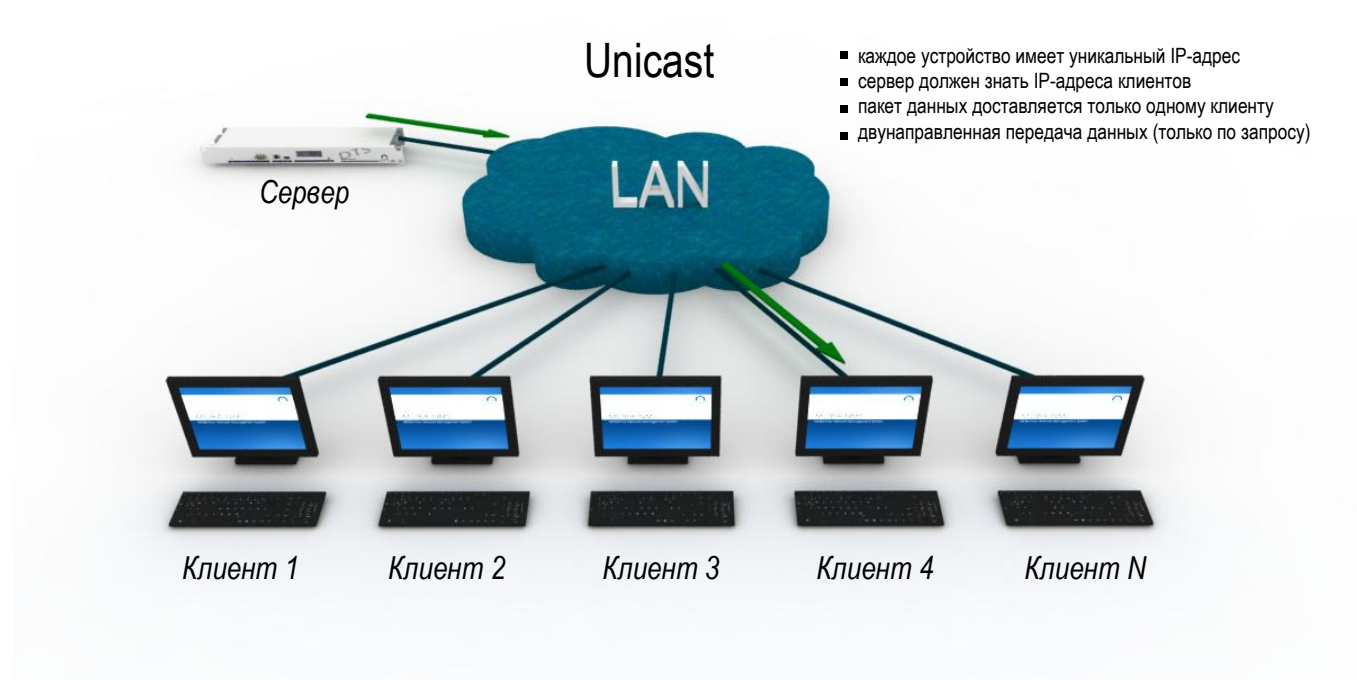
Статический DHCP: DHCP присваивает клиенту IP-адрес, который был предварительно назначен для данного MAC-адреса.

Динамический DHCP: DHCP присваивает клиенту IP-адрес из выделенного диапазона.

## 2 Способы передачи данных

В основном, передача данных производится с использованием UDP IP v4.

### 2.1 Типы адресации



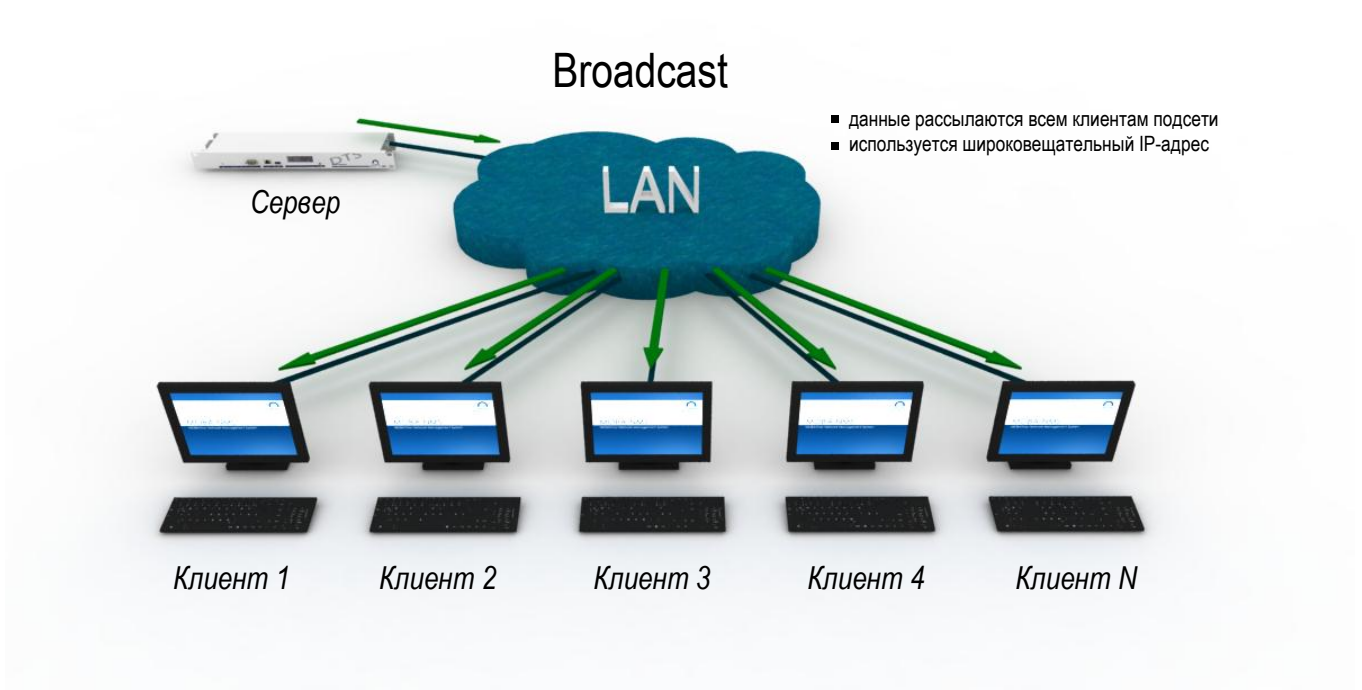


Рисунок 2: Использование режима Broadcast

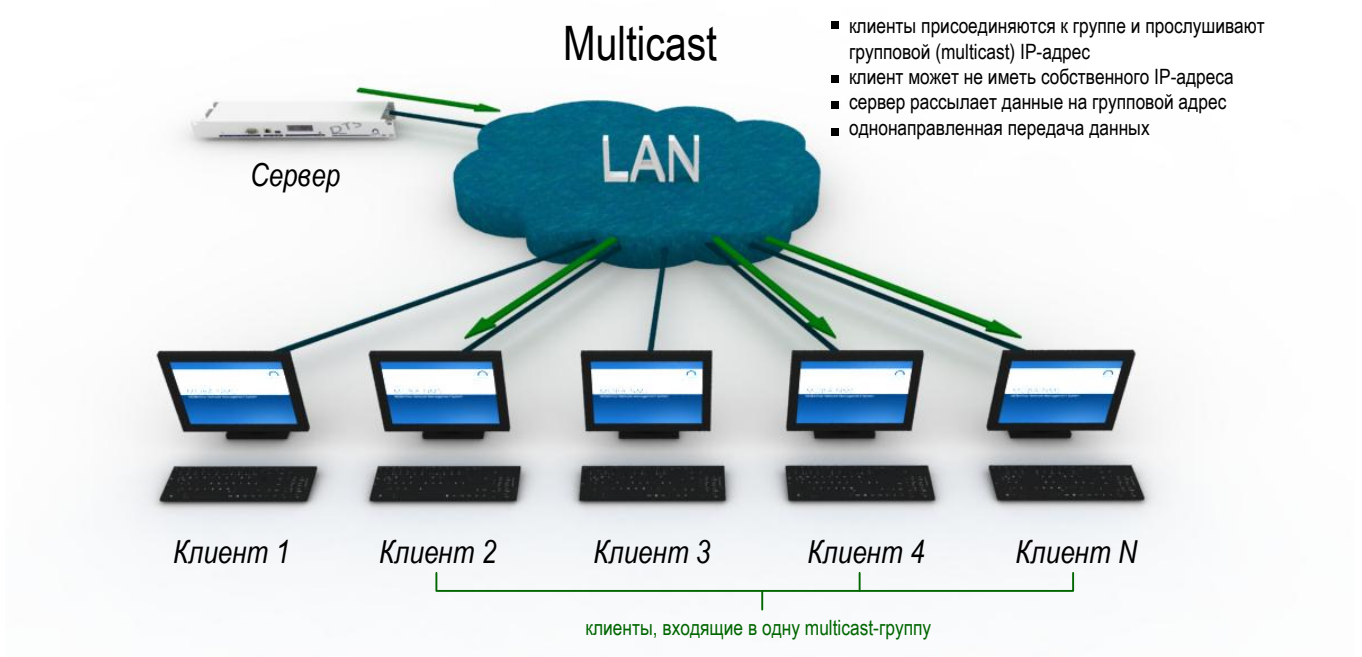


Рисунок 3: Использование режима Multicast

## 2.2 Режим Multicast

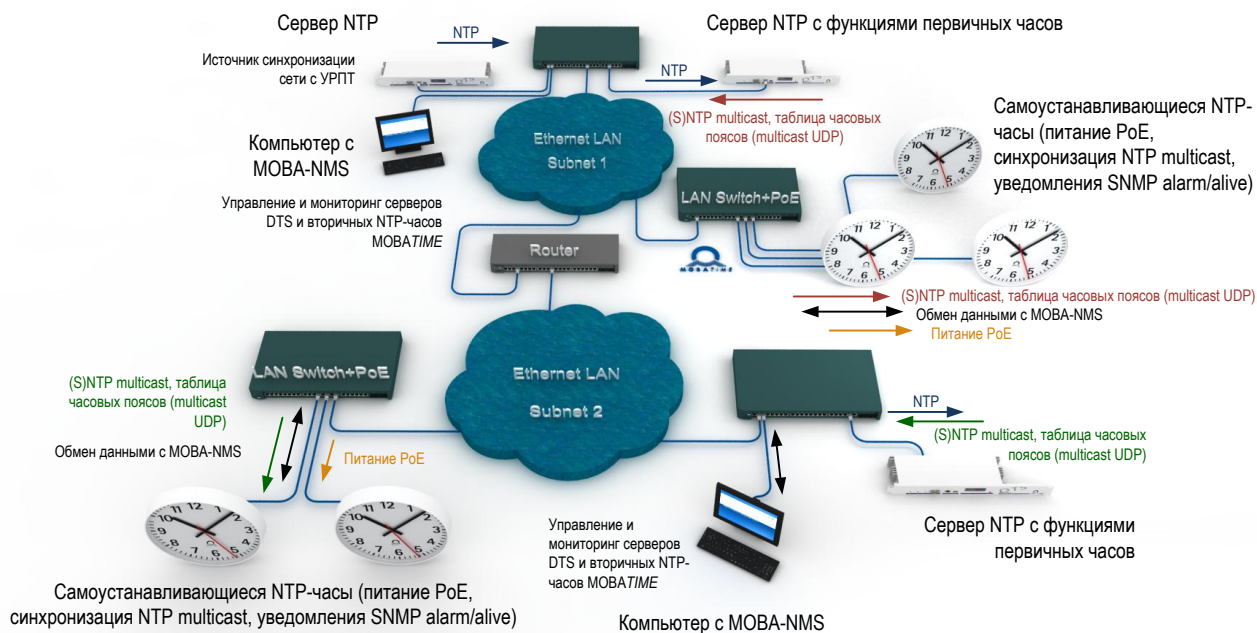


Рисунок 4: Вторичные часы в режиме Multicast

### Настройка

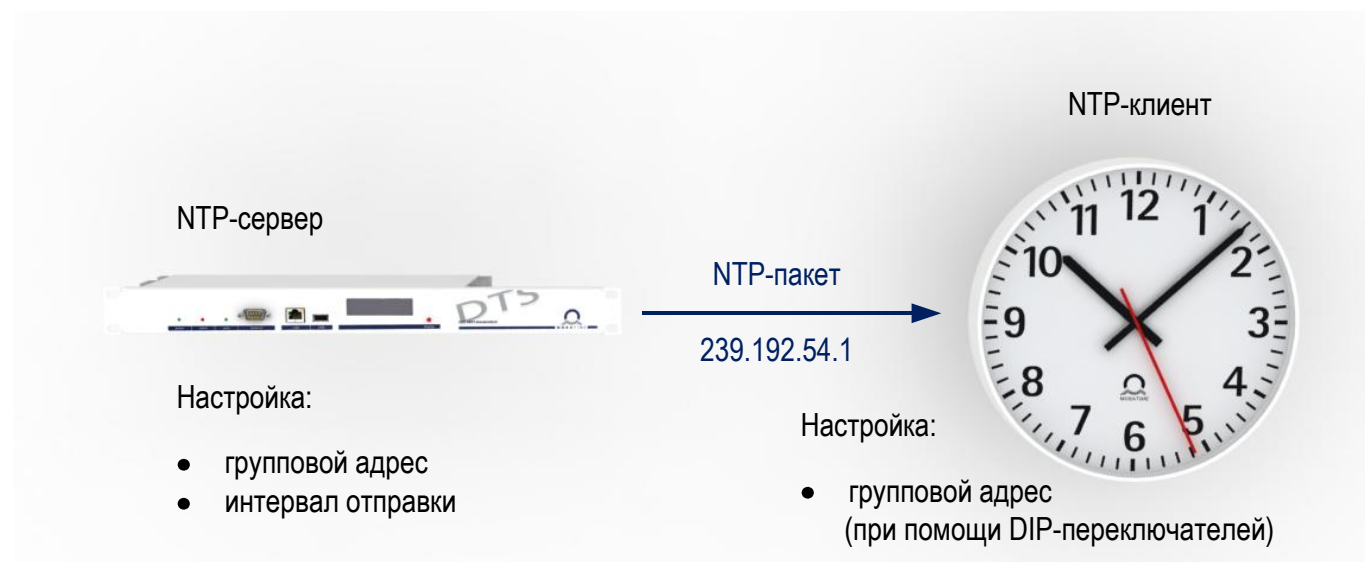
Режим Multicast является рекомендуемым способом обмена данными: параметры вторичных часов полностью настраиваются DIP-переключателями, кнопками или при помощи ИК-пультов (в некоторых случаях – также при помощи telnet). Назначение группового (multicast) адреса производится непосредственно на часах (последний байт, диапазон 1...15). Этот режим поддерживает удалённый мониторинг вторичных часов и изменение их параметров при помощи MOBA-NMS.

В режиме Multicast NTP-сервер периодически отправляет данные о текущем времени (а при включении функций мультитонного сервера – также и таблицы часовых поясов) на заданные групповые IP-адреса (multicast group). Эти данные доставляются только тем устройствам, которым назначены соответствующие групповые адреса.

Использование режима Multicast позволяет свести к минимуму настройки параметров, назначаемых администратором сети – групповой адрес устанавливается непосредственно на вторичных часах.

## Синхронизация

Синхронизация вторичных часов выполняется периодической отправкой сервером NTP-пакетов в сеть (на рис. 4: для каждой подсети отправка NTP-пакетов производится сервером с функциями первичных часов, расположенным в этой подсети). Период отправки и групповой(ые) адрес(а), на который рассылаются данные, настраиваются на сервере NTP, ведущем рассылку.



Например, сервер посылает NTP-пакет каждую минуту на групповой адрес 239.192.54.1. Все часы, у которых в настройках указан этот адрес, будут получать данные, и устанавливать в соответствии с ними время.

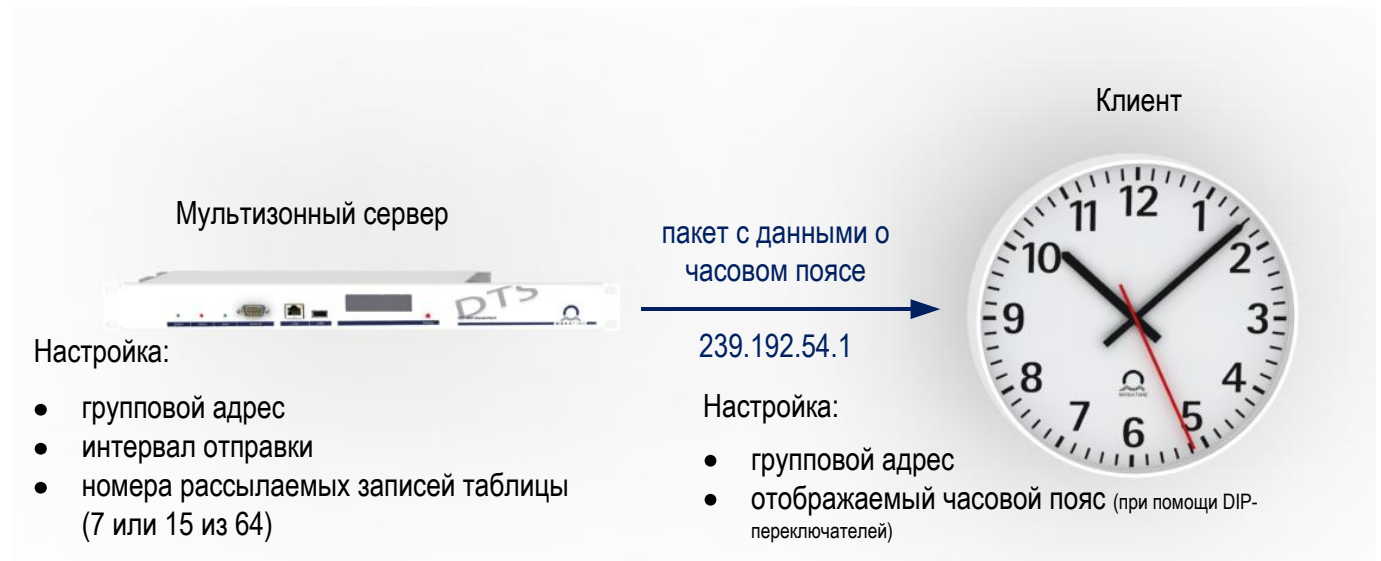
На рисунке 4 изображены два сервера, которые производят рассылку данных на групповые адреса (обозначены красными и зелёными стрелками для subnet 1 и subnet 2 соответственно), каждый в своей подсети. В том случае, если маршрутизатор будет настроен так, что групповые (multicast) пакеты будут пересылаться из одной подсети в другую, вторичные часы в обеих подсетях могут быть синхронизированы одним сервером.

В примере, изображённом на рисунке 4, оба сервера с функциями первичных часов, расположенные в разных подсетях, синхронизируются от другого NTP-сервера. Каждый сервер имеет свой собственный уникальный IP-адрес, и синхронизация серверов производится в Unicast-режиме (обозначено синими стрелками), в котором пакеты, предназначенные для другой подсети, пересылаются маршрутизатором. Вместо использования одного NTP-сервера как источника времени, также возможен вариант оснащения серверов с функциями первичных часов собственным устройством радиокоррекции (УРПТ).

## Таблица часовых поясов

Синхронизация вторичных часов с сетевыми интерфейсами производится при помощи протокола NTP, в котором передаётся только время UTC. Для вычисления отображаемого локального времени, клиенту требуется дополнительная информация, описывающая правила сезонного перехода и смещение относительно UTC для различных часовых зон – так называемые таблицы часовых поясов.

Эти таблицы могут быть встроенными (хранятся непосредственно на вторичных часах) или рассылаться серверами MOBATIME (при включении функции мультizonного сервера). В последнем случае таблица часовых зон хранится на сервере и при необходимости может быть легко отредактирована.



Процесс рассылки записей таблицы часовых поясов в целом аналогичен рассылке Multicast-пакетов NTP.

### Технические подробности

Групповой (multicast) IP-адрес – это адрес из специального диапазона 224.0.0.0 ...239.255.255.255. Для устройств MOBATIME используются адреса 239.192.54.1 ... 239.192.54.15 и 239.251.34.1 ... 239.251.34.15.

NTP-пакеты соответствуют стандартам RFC 1305 (v3) и RFC 4330 (SNTP v4). Обмен данными производится через UDP-порт 123. Сервер может посылать NTP-пакеты одновременно в режимах Unicast, Broadcast и Multicast.

Протокол MOBA-NMS является проприетарным. Для передачи используется UDP и порт 65432 (может быть изменён). Приложение MOBA-NMS производит обмен данными с вторичными часами в режиме Multicast, при этом используется один из групповых адресов: 239.192.54.0 или 239.251.34.0. Часы отправляют данные в приложение MOBA-NMS в режиме Unicast, используя вспомогательный IP-адрес 1.255.255.253 или 0.0.0.0 в качестве адреса отправителя.

Каждые 3 минуты вторичные часы отправляют на маршрутизатор запросы IGMP (v2), указывающие на их принадлежность к назначенной группе.

## 2.3 Режим Unicast

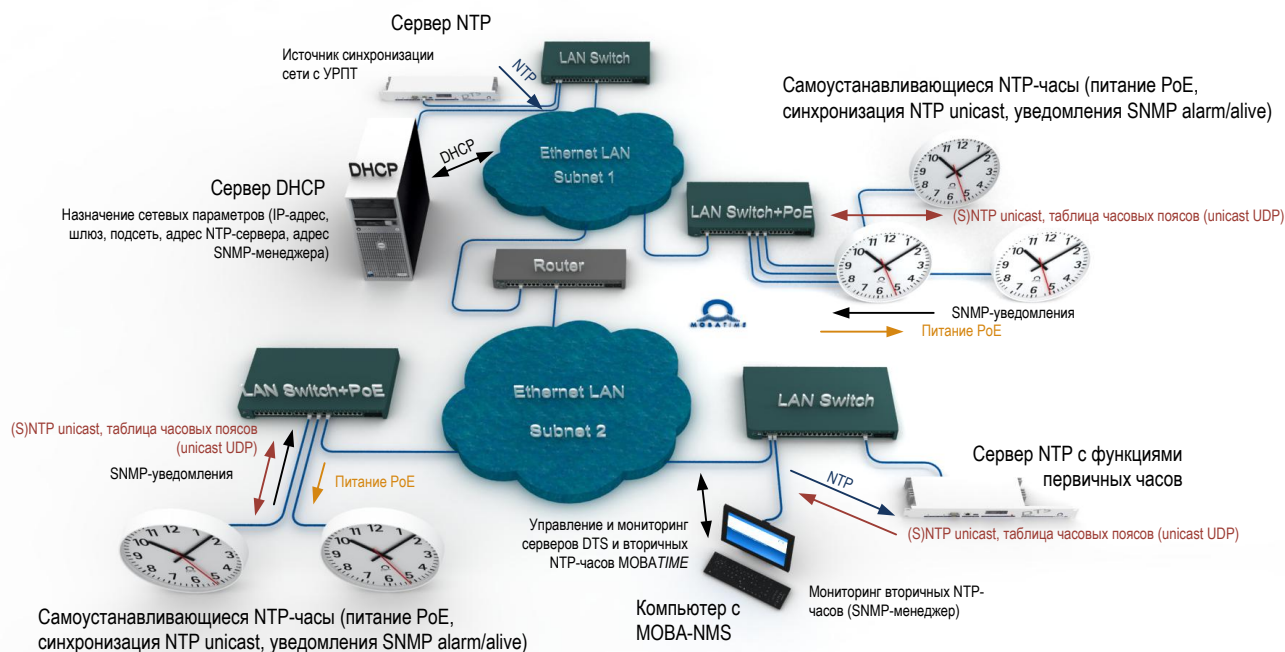


Рисунок 4: Вторичные часы в режиме Unicast

Режим Unicast настраивается DIP-переключателями, кнопками или при помощи ИК-пультов. Присвоение сетевых параметров может быть произведено автоматически DHCP-сервером или вручную при помощи MOBA-NMS.

### Статические сетевые параметры

Использование DHCP на вторичных часах может быть отключено при помощи MOBA-NMS, в этом случае каждому устройству необходимо будет назначить сетевые параметры. Назначение статических IP-адресов (и других необходимых параметров) сетевым администратором может быть выполнено при помощи MOBA-NMS или с использованием SNMP v2c.

### Динамическое назначение сетевых параметров

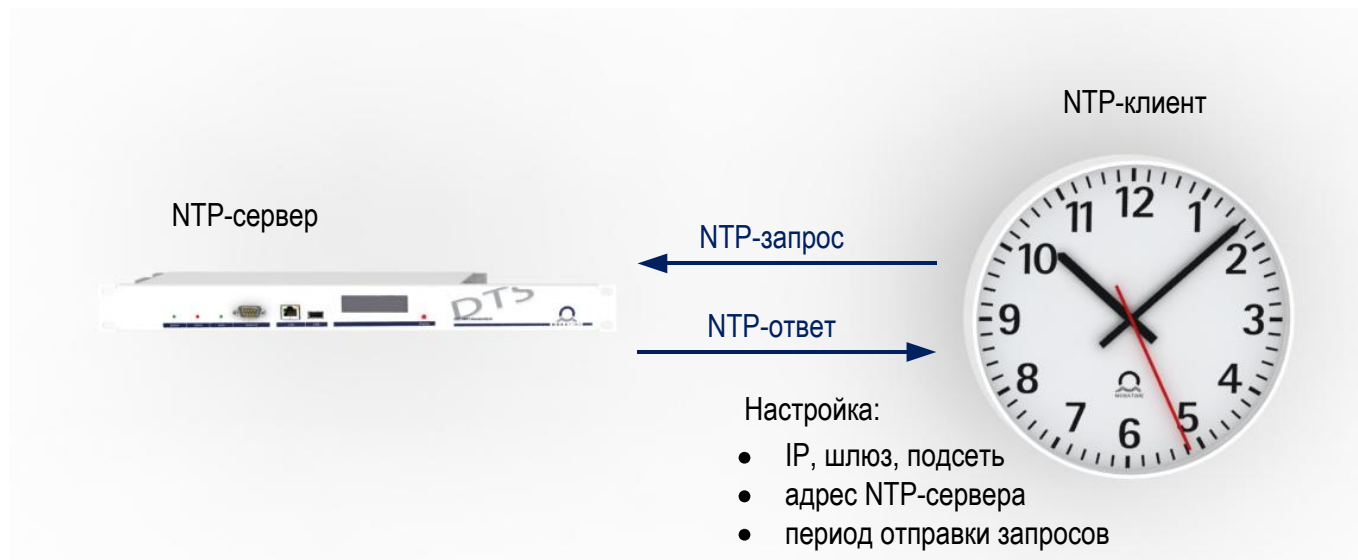
Сетевые параметры могут назначаться автоматически DHCP-сервером, расположенным в подсети. В этом режиме вторичные часы отправляют запросы к DHCP-серверу для получения следующих параметров:

- IP-адреса
- адреса шлюза
- маски подсети
- адресов NTP-серверов / мультizonных серверов
- адреса менеджера SNMP

Администратору сети необходимо настроить параметр NTP-сервера на DHCP. Также возможно назначение параметров, не передаваемых DHCP, при помощи MOBA-NMS или с использованием SNMP v2c (за исключением сетевых параметров, если на вторичных часах установлен режим динамического назначения сетевых параметров).

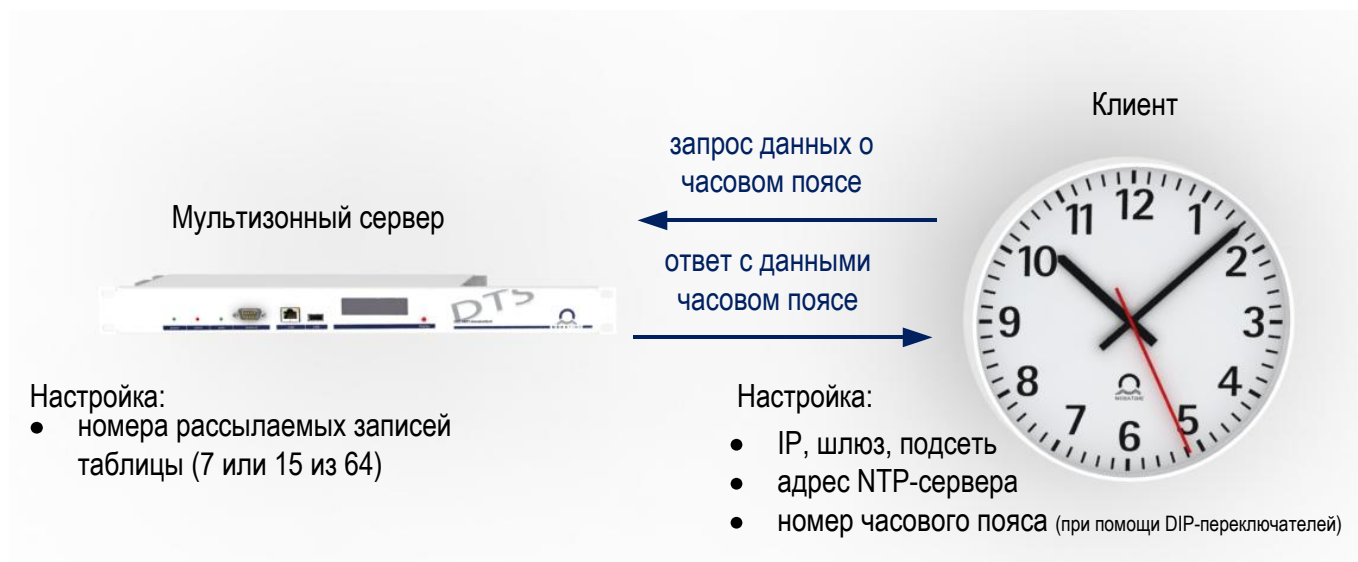
## Синхронизация

Если в настройках часов указан адрес сервера NTP, на него будут отправляться запросы. Период отправки запросов к NTP-серверу настраивается при помощи MOBA-NMS или с использованием параметров DHCP.



## Таблица часовых поясов

Процесс получения информации о часовых поясах аналогичен процессу синхронизации.



## Технические подробности

При использовании MOBA-NMS для настройки параметра и контроля работоспособности, используется один из групповых (multicast) IP-адресов: 239.192.54.0 или 239.251.34.0. При распознавании IP-адреса устройства используется обмен данными с этим адресом в режиме Unicast.



Пакеты данных с записями таблиц часовых поясов содержат проприетарную информацию, обмен данными производится через UDP-порт 65534. Сервер может посылать пакеты в режимах Unicast, Broadcast и Multicast.

Протокол MOBA-NMS является проприетарным. Для передачи используется UDP-порт 65432 (может быть изменён). Приложение MOBA-NMS производит первоначальный обмен данными с вторичными часами в режиме Multicast, при этом используется один из групповых адресов: 239.192.54.0 или 239.251.34.0. При распознавании IP-адреса устройства используется обмен данными с этим адресом в режиме Unicast. Часы отправляют данные в приложение MOBA-NMS в режиме Unicast, используя текущий собственный IP-адрес в качестве адреса отправителя.

В отличие от режима Multicast, запросы NTP и записей таблиц часовых поясов производятся каждым часами индивидуально, что приводит к увеличению объема передаваемых по сети данных пропорционально количеству вторичных часов. Преимуществом режима Unicast является возможность обмена данными через маршрутизаторы с устройствами, расположенными в других подсетях. Этот режим также поддерживает мониторинг и настройку параметров вторичных часов.

## 2.4 Сравнение режимов Multicast и Unicast

Multicast	Unicast
Первичные часы периодически отправляют на указанный в настройках групповой адрес(а) пакеты NTP и/или таблицы часовых поясов. Вторичные часы с соответствующим групповым адресом получают данные, необходимые для отображения времени.	Каждые вторичные часы самостоятельно отправляют запросы NTP и/или записей таблиц часовых поясов на указанные в настройках адреса первичных часов.
Вторичные часы могут использоваться без назначения уникальных IP-адресов.	Каждым вторичным часам должен быть назначен собственный (уникальный в подсети) IP-адрес. Назначение адресов производится администратором сети или сервером DHCP.
Не требуется дополнительных настроек. Вторичные часы могут быть идентифицированы по уникальному MAC-адресу (содержится на наклейке).	Вторичные часы могут быть идентифицированы по уникальному (в подсети) IP-адресу или по уникальному MAC-адресу (содержится на наклейке). Возможно использование утилиты ping для выявления сетевых проблем.
Низкий объем передаваемых по сети данных – один пакет с данными доставляется всей группе. Однонаправленная передача данных.	Объем передаваемых по сети данных зависит от количества вторичных часов. Двухнаправленная передача данных.
Задержки при передаче данных в сети могут ухудшать точность вторичных часов (WLAN/LAN: около ± 100 мс)	Двухнаправленная передача данных позволяет распознавать и компенсировать задержки передачи данных в сети, что позволяет обеспечить более высокую точность вторичных часов.
Групповые (multicast) пакеты, как правило, не пересылаются маршрутизаторами в другие подсети (для изменения такого поведения необходима специальная настройка маршрутизаторов), поэтому при отсутствии поддержки пересылки multicast-пакетов, для каждой подсети потребуется установка собственных первичных часов. Кроме того, возможно, понадобится настройка фаерволлов / брандмауэров.	Unicast-пакеты передаются в другие подсети маршрутизаторами. Возможно, понадобится настройка фаерволлов / брандмауэров.
Настройка параметров и мониторинг вторичных часов при помощи MOBA-NMS.	Настройка параметров и мониторинг вторичных часов при помощи MOBA-NMS.
При исключительном использовании Multicast отсутствует поддержка SNMP.	Возможна интеграция вторичных часов в систему управления сетевыми устройствами SNMP v2c

Для различных устройств в сети одновременно могут использоваться различные режимы (Unicast и Multicast).

## 2.5 Обмен данными с приложением MOBA-NMS

В зависимости от типа устройства, приложение MOBA-NMS позволяет производить обмен данными с устройствами в различных режимах. Режим Unicast является предпочтительным, но, в зависимости от настроек, может использоваться и исключительно режим Multicast. Кроме того, возможно назначение имён хостов по IP-адресам.

### 2.5.1 Режимы обмена данными

Режим обмена задаётся в настройках пользователя приложения MOBA-NMS (Window → User Preferences...). Возможен выбор одного из трёх значений:

- Multicast и Unicast (стандартное / рекомендованное значение): для начала обмена данными используется режим Multicast, после распознавания IP-адреса устройства производится переключение в режим Unicast (если этот режим поддерживается устройством). Для каждого последующего подключения используется распознанный IP-адрес устройства. Если в дальнейшем не удаётся получить данные от устройства с этим IP-адресом, производится автоматическое переключение в режим Multicast.
- Только Multicast: всегда используется режим Multicast. После начального обмена переключение в режим Unicast не производится.
- Только Unicast: всегда используется режим Unicast. Автоматическое переключение в режим Multicast при отсутствии ответа от устройства не производится.

### 2.5.2 Адреса хостов (FQDN / DNS)

При использовании приложения MOBA-NMS существует возможность преобразования имени хоста или полного доменного имени (FQDN, Fully Qualified Domain Name). В этом случае устройство проверяет, что имя хоста известно и может быть преобразовано в его IP-адрес. Если это так, преобразованный IP-адрес используется для обмена данными. Преобразование имени хоста необходимо явно разрешить в настройках MOBA-NMS (Window → User Preferences... → Network → установить флажок „Resolve host names (DNS) to get device IP addresses“.).

**Замечание:** вторичные часы хранят только имя хоста, без имени домена. Имя домена может быть указано в настройках (стандартное имя домена). Эта возможность используется для всех устройств, не хранящих имя домена для формирования полного доменного имени, например:

вторичные часы, имя хоста:	<i>netclock</i>
имя домена:	<i>mobatime.com</i>
автоматически сформированное имя FQDN:	<i>netclock.mobatime.com</i>

Стандартное имя домена может быть также определено для группы устройств (для этого необходимо выбрать группу устройств, а затем выбрать команду меню Edit → Group settings...). Таким образом возможна одновременная работа в MOBA-NMS с устройствами из разных доменов.

*Использование имён хостов требует наличия в сети соответствующего сервера DNS. Все устройства в сети должны иметь корректные имена хостов!*

### 2.5.3 Процесс обмена данными

Ниже приводится последовательность выбора способа обмена данными с устройством в зависимости от выбранного в настройках режима.

#### Режим Multicast и Unicast

- Имя хоста известно и разрешение имён (DNS) включено: разрешение имени хоста.
- IP-адрес устройства известен: начало обмена данных в Unicast-режиме.
- IP-адрес устройства не известен: начало обмена данных в Multicast-режиме.
- В режиме Unicast не получен ответ от устройства: переключение в режим Multicast
- Обмен данными в режиме Multicast
- IP-адрес устройства известен: переключение в Unicast-режим.

#### Только Multicast

- Обмен данными в режиме Multicast

#### Только Unicast

- Имя хоста известно и разрешение имён (DNS) включено: разрешение имени хоста.
- Начало обмена данных в Unicast-режиме.

## 3 Способы синхронизации

### 3.1 NTP

Для синхронизации используется протокол NTP (Network Time Protocol). Варианты использования:

- SNTP (Simply Network Time Protocol): вычисляется задержка в среде передачи данных, но не применяется статистическая обработка
- Multicast SNTP: задержка не вычисляется, статистическая обработка не ведётся

Для передачи данных используется UDP-порт 123, время всегда передаётся в UTC. Полное определение протоколов приведено в RFC 1305 и RFC 4330.

### 3.2 Точность / отсутствие источника синхронизации

Точность вторичных часов с сетевыми интерфейсами в синхронизированном состоянии: не хуже  $\pm 50$  мс.

При отсутствии данных от источника синхронизации в течение 1 часа после последнего успешно принятого пакета, выдаётся сообщение об ошибке «synchronization alarm» (как уведомление в MOBA-NMS). Если от источника не получено никаких данных в течение 24 часов, стрелочные часы устанавливаются в положение «12:00:00», на индикаторах цифровых часов начинает мигать разделительное двоеточие.

Если в настройках вторичных часов указано несколько NTP-серверов в качестве источников, то при отсутствии ответов от сервера на три последовательных запроса производится переключение на следующий указанный источник.

При отсутствии синхронизации свыше 24 часов собственная точность часов ухудшается до  $\pm 2$  с (20 ppm при комнатной температуре).

*Внимание! Значения точности вторичных часов зависят от точности и производительности источника (NTP-сервера). На передачу NTP-пакетов могут оказывать влияние степень загруженности вычислительной сети, а также сетевые устройства (коммутаторы, концентраторы, маршрутизаторы, файрволлы). При большом количестве одновременных запросов NTP-клиентов к серверу, заявленное значение точности может ухудшаться.*

### 3.3 Отказоустойчивые источники синхронизации

NTP-серверы могут использоваться в избыточной конфигурации для создания отказоустойчивых источников синхронизации. В зависимости от используемого режима, рекомендуется использовать следующие схемы создания отказоустойчивых источников синхронизации.

#### 3.3.1 Режим Unicast

В сети размещаются два и более независимых сервера NTP. NTP-клиентам (при помощи DHCP или вручную) могут быть назначены до 4-х различных адресов серверов NTP. При отсутствии ответа от сервера на 3 запроса подряд, клиент переключается на следующий доступный NTP-сервер. Время переключения определяется заданным периодом отправки запросов (настройки предприятия-изготовителя: 3 x 10 секунд). После перезапуска устройства запрос отправляется клиентом на первый сервер, указанный в списке.

#### 3.3.2 Режим Multicast

В сети размещаются два NTP-сервера, ведущих рассылку данных на один и тот же групповой (multicast) адрес. Периоды отправки данных серверами выбираются таким образом, чтобы в нормальных условиях синхронизация выполнялась основным сервером, а при его отказе – резервным. Для этого периоды отправки должны соотноситься в пропорции около 1:4, например:

- период отправки данных основным сервером: 1 раз в 1 минуту
- период отправки данных резервным сервером: 1 раз в 4 минуты

Клиенты используют как основной тот сервер, который выполняет рассылку NTP-пакетов с более коротким интервалом. При отсутствии данных от основного сервера, клиенты автоматически переключаются на получение данных от резервного сервера.

### 3.4 Вычисление локального времени

Как уже указывалось, пакеты NTP содержат только время UTC, и для вычисления и отображения локального времени вторичным часам требуется дополнительная информация – правила перехода на сезонное время и смещение относительно UTC для различных часовых поясов.

### 3.4.1 Встроенная таблица часовых поясов

Вторичные часы оснащаются встроенной таблицей часовых поясов, содержащей, в зависимости от типа устройства, от 7 до 64 записей. В зависимости от типа устройства, от 1 до 7 записей этой таблицы могут быть переопределены при помощи приложения MOBA-NMS.

### 3.4.2 Использование мультizonного сервера

Вместо встроенной таблицы часовых поясов, может использоваться таблица, рассылаемая сервером MOBATIME. Если вторичные часы синхронизируются в режиме Unicast, они отправляют запрос записей таблицы на указанный в настройках NTP-сервер.

Часы, синхронизируемые в режиме Multicast, принимают записи таблицы, рассылаемые сервером на указанный групповой адрес. На сервере может быть настроена рассылка до 15 различных записей таблицы часовых поясов. Выбор отображаемого часового пояса (только из первых 7 записей, или из 15 записей, в зависимости от типа вторичных часов), производится на вторичных часах.

Преимуществом использования мультizonного сервера является более простая процедура изменения или обновления информации о часовых поясах.

## 4 Мониторинг

### 4.1 Уведомления SNMP v2c

Могут использоваться до 2 адресов SNMP-менеджеров.



**Важно!** Для отправки SNMP-уведомлений, должен быть включен режим SNMP и настроен адрес хотя бы одной принимающей системы (SNMP-менеджера).

В режиме Unicast отправляются следующие уведомления (traps) SNMP:

*coldStart (RFC 1215)*

При каждом перезапуске устройства

*authenticationFailure (RFC 1215)*

Если при запросе использовался неверный пароль (community)

*Alive Notification (MOBANetClock.MIB)*

*[mbnscTrapsAlive]*

Отправка производится в соответствии с указанным в настройках устройства периодом (1...1440 мин). Отправка этих уведомлений производится всегда, если включён SNMP, указан адрес принимающей системы и период отправки не равен 0. Отправляются следующие данные:

Поле	Тип	Размер	Описание	Пример
mbnscGeneralStatus	Байтовый массив	8 байт	Код состояния системы	66309
mbnscGeneralAlarms	Байтовый массив	8 байт	Флаги ошибок, 64 бита 1-й байт: биты 0...7 2-й байт: биты 8...15 ... 8-й байт: биты 56...63	FFF870FF.FFFFFFFF

*Alarm Notification (MOBANetClock.MIB)**[mbnscTrapsAlarm]*

Отправка производится при изменении состояния, например, при установке или очистке флага ошибки. Отправка этих уведомлений производится только в том случае, когда включён SNMP и указан адрес принимающей системы. Отправляются следующие данные:

Поле	Тип	Размер	Описание	Пример
mbnscTrapAlMsgErrorNr	Байт	1 байт	Номер бита ошибки (0 ... 63)	8
mbnscTrapAlMsgErrorState	Байт	1 байт	0 = бит ошибки был сброшен 1 = бит ошибки был установлен	1
mbnscTrapAlMsgErrorTime	Целое без знака	4 байта	Время в секундах с 01/01/1970 00:00:00	946684805

## 4.2 Запросы SNMP v2c

В режиме Unicast состояние часов может периодически опрашиваться (в зависимости от системы управления).

## 4.3 MOBA-NMS

Приложение MOBA-NMS позволяет произвольно опрашивать состояние часов в любое время в режимах Unicast и Multicast. Кроме того, может использоваться режим мониторинга, в котором производится опрос устройств с заданным интервалом, и все обнаруженные ошибки заносятся в журнал ошибок.

## 4.4 Ping

В режиме Unicast наличие подключения к сети может контролироваться утилитой ping.

## 5 Обновление ПО устройств

Приложение MOBA-NMS может использоваться для обновления ПО вторичных часов. Необходимо учесть, что при этом удаляются все произведённые в настройках часов изменения. Для обновления ПО используется протокол TFTP и UDP-порт 69.



*Внимание! Наличие в сети сервера DHCP является обязательным для процедуры обновления!*

В режиме Multicast обновление ПО для нескольких часов производится последовательно, в режиме Unicast – параллельно.

## 6 Значения параметров, устанавливаемых производителем

Параметр	Применимость, модели	Значение	Диапазон	Тип, размер	Чтение (GET)	Запись (SET)	Команда или параметр DNSP
MAC-адрес	все	0x001691XXXXXX	—	байтовый массив / 6	+	—	—
Версия IP	все	0	0=неизвестно, 1=IPv4	1 байт	+	+	—
IP-адрес	все	0.0.0.0	—	адрес IPv4, 4 байта	+	+	[50] IP-адрес
Маска подсети	все	0.0.0.0	—	адрес IPv4, 4 байта	+	+	[3] маска подсети
Адрес шлюза	все	0.0.0.0	—	адрес IPv4, 4 байта	+	+	[1] шлюз
Адрес DNS-сервера	все	0.0.0.0	—	адрес IPv4, 4 байта	+	+	[6] адрес DNS-сервера
Порт клиента для таблицы поясов	все	65534	0 ... 65535	слово без знака / 2	+	+	—
Порт клиента для настройки параметров	все	65532	0 ... 65535	слово без знака / 2	+	+	—
Служба DHCP	все	1	0=выкл, 1=вкл	байт без знака / 1	+	+	—
Агент SNMP	все	1	0=выкл, 1=вкл	байт без знака / 1	+	+	snmp_mode
Multicast-порт (state/config)	все	1	0=выкл, 1=вкл	байт без знака / 1	+	+	—
Имя хоста	все	MOBATIMExxxxxx	—	ASCII-строка / 20	+	+	—
Адрес NTP-сервера 1	все	0.0.0.0	—	адрес IPv4, 4 байта / имя DNS, 30 байт	+	+	[42] NTP-сервер или ntp1
Адрес NTP-сервера 2	все	0.0.0.0	—	адрес IPv4, 4 байта / имя DNS, 30 байт	+	+	[42] NTP-сервер или ntp2
Адрес NTP-сервера 3	все	0.0.0.0	—	адрес IPv4, 4 байта / имя DNS, 30 байт	+	+	[42] NTP-сервер или ntp3
Адрес NTP-сервера 4	все	0.0.0.0	—	адрес IPv4, 4 байта / имя DNS, 30 байт	+	+	[42] NTP-сервер или ntp4
Текущий NTP-сервер	все	0.0.0.0	—	адрес IPv4, 4 байта / имя DNS, 30 байт	+	—	—
Интервал опроса NTP, с	все	10	10 ... 999	слово без знака / 2	+	+	ntppoll
Текущее время UTC, с.мс	все	01/01/1993 00:00:00.000	0 ... 4294967295 (с) 0 ... 999 (мс)	длинное без знака / 4 слово без знака / 2	+	—	—
Смещение локального времени, мин	все	0	-720 ... 720	слово со знаком / 2	+	—	—
Время последней синхронизации, с.мс	все	01/01/1993 00:00:00.000	0 ... 4294967295 (с) 0 ... 999 (мс)	длинное без знака / 4 слово без знака / 2	+	—	—
Версия таблицы часовых поясов	все	9	1 ... 255	байт без знака / 1	+	—	—
Текущий номер записи таблицы часовых поясов	все	1	0 ... 7 или 0 ... 64	байт без знака / 1	+	+ <sup>4)</sup>	tz_nbr <sup>4)</sup>
Запись 1 таблицы часовых поясов	все	Запись из стандартной таблицы поясов MOBATIME	TZEntry	18	+	+	—
Запись 2 таблицы часовых поясов	все	Запись из стандартной таблицы поясов MOBATIME	TZEntry	18	+	+	—
Запись 3 таблицы часовых поясов	все	Запись из стандартной таблицы поясов MOBATIME	TZEntry	18	+	+	—

Вторичные часы MOVATIME с сетевыми интерфейсами

Запись 4 таблицы часовых поясов	все	Запись из стандартной таблицы поясов MOVATIME	TZEntry	18		+	+	—
Запись 5 таблицы часовых поясов	все	Запись из стандартной таблицы поясов MOVATIME	TZEntry	18		+	+	—
Запись 6 таблицы часовых поясов	все	Запись из стандартной таблицы поясов MOVATIME	TZEntry	18		+	+	—
Запись 7 таблицы часовых поясов	все	Запись из стандартной таблицы поясов MOVATIME	TZEntry	18		+	+	—
Текущее положение DIP-переключателей	NBU190 / SEN40	—	—	длинное без знака / 4		+	—	—
Яркость индикаторов	DC3 / ECO-DC	«A»	1 ... 30, A	строка ASCII / 2		+	+	[43] доп. параметры производителя
Формат отображения времени	DC3 / ECO-DC	«24»	12 / 24	строка ASCII / 2		+	+	[43] доп. параметры производителя
Режим отображения	DC3 / ECO-DC	«1»	1 ... 6	строка ASCII / 2		+	+	[43] доп. параметры производителя
Режим NTP	DC3 / ECO-DC	«11»	11 / 12	строка ASCII / 2		+	+	[43] доп. параметры производителя
Режим работы	DC3 / ECO-DC	«0»	0 ... 2	строка ASCII / 2		+	+	[43] доп. параметры производителя
Режим установки сетевых параметров	DC3 / ECO-DC	«1»	1 ... 3	строка ASCII / 2		+	+	[43] доп. параметры производителя
Среднее снижение тока	DC3 / ECO-DC	«0»	0 ... 5	строка ASCII / 2		+	+	[43] доп. параметры производителя
Коррекция датчика освещённости	DC3 / ECO-DC	«0»	0 ... A	строка ASCII / 2		+	+	[43] доп. параметры производителя
Включение датчика температуры	DC3	«1»	1 / 3 / 4	строка ASCII / 2		+	+	[43] доп. параметры производителя
IP-адрес датчика температуры 1	DC3	0.0.0.0	1 / 3 / 4	адрес IPv4, 4 байта		+	+	[43] доп. параметры производителя
IP-адрес датчика температуры 2	DC3	0.0.0.0	1 / 3 / 4	адрес IPv4, 4 байта		+	+	[43] доп. параметры производителя
Тип устройства	все	—	см. <sup>2)</sup>	слово без знака / 2		+	—	—
Описание	все	напр. «movement NBU 190»	—	строка ASCII / 20		+	+	—
Номер микропрограммы	все	напр. «2040016»	—	строка ASCII / 6		+	—	—
Версия микропрограммы	все	напр. «0100»	—	строка ASCII / 4		+	—	—
Состояние устройства	все	—	см. 6.2	байтовый массив / 8		+	—	—
Ошибки устройства	все	—	см. 6.1	байтовый массив / 8		+	—	—
Состояние подчинённого механизма 1 (при каскадном подключении)	NBU190 / SEN40	—	—	байтовый массив / 26		+	—	—



Вторичные часы MOBATIME с сетевыми интерфейсами

Состояние подчинённого механизма 2 (при каскадном подключении)	NBU190	—	—	байтовый массив / 26	+	—	—
Состояние подчинённого механизма 3 (при каскадном подключении)	NBU190	—	—	байтовый массив / 26	+	—	—
Адрес 1 менеджера SNMP	все	0.0.0.0	0.0.0.0=выкл	адрес IPv4, 4 байта	+	+	snmp1
Адрес 2 менеджера SNMP	все	0.0.0.0	0.0.0.0=выкл	адрес IPv4, 4 байта	+	+	snmp2
Интервал отсылки alive-сообщений SNMP, мин	все	30	1 ... 1440 / 0=выкл	слово без знака / 2	+	+	alive_to
Нормальный режим / «12:00:00»	NBU190 / SEN40	0	0 / 1	байт без знака / 1	—	+	—
Перезапуск устройства	все	1	1	байт без знака / 1	—	+	—
Сброс настроек и перезапуск	все	1	1	байт без знака / 1	—	+	—
Обновление микропрограммы	все	—	номер микропрограммы, номер версии	строка ASCII / 10	—	+	—

1) Параметры не являются идентичными для всех устройств

- 2) 0004 NBU190  
 0005 ECO-DC  
 0006 DC3  
 0007 SEN40  
 0008 SAN40

3) Все эти параметры должны быть установлены вместе

4) Эти параметры устанавливаются DIP-переключателями (NBU190 и SEN40/SAN40)

## 6.1 Список ошибок

№	Сообщение	Описание
0	<i>Synchronization</i>	Нет информации от источника синхронизации свыше 1 часа. Проверить настройки и состояние NTP-сервера
1	<i>Supply</i>	Отсутствует питание (только при резервировании источника питания)
2	<i>Slave</i>	В подчинённых часах (при каскадном подключении) возникла ошибка или отсутствует подключение. Проверить подключение и состояние каскадно подключённых подчинённых часов.
3	—	—
4	<i>Second hand error</i>	Неверное положение секундной стрелки. Проверить секундную стрелку.
5	<i>Minute hand error</i>	Неверное положение минутной стрелки. Проверить минутную стрелку.
6	<i>Restart</i>	Перезапуск устройства (например, при изменении параметров настроек)
7	<i>Communication error</i>	Отсутствует обмен данными с устройством
8	<i>Timezone error</i>	Несуществующая запись таблицы часовых поясов. Проверить настройки, проверить состояние мультизонного сервера.
9	—	—
10	—	—
11	—	—
12	—	—
13	—	—
14	—	—

Некоторые из ошибок могут устанавливаться только для соответствующих моделей вторичных часов.

## 6.2 Состояние

№	Сообщение	Описание
0	<i>Time is OK</i>	1 = время установлено
1	<i>12 o'clock position</i>	1 = часы установлены в положение «12:00:00»

Некоторые из битов состояния могут устанавливаться только для соответствующих моделей вторичных часов.

## 7 Технические спецификации

Параметр	Описание
Синхронизация	Протокол NTP, UTC, RFC 1305 и RFC 4330. Может быть настроено до 4-х различных NTP-серверов.
Мониторинг	Состояние вторичных часов опрашивается приложением MOBA-NMS. Используется SNMP v2c для сообщений об ошибках и уведомлений и/или SNMP GET для интеграции с системами управления сетевыми устройствами
Вычисление локального времени	Производится выбором от 7 до 64 записей из predetermined правил сезонного перехода (таблицы часовых поясов) или до 15 записей из таблицы, рассылаемой внешним мультитонным сервером MOBATIME
Точность	В синхронизированном состоянии: не хуже $\pm 50$ мс (при нормальной загрузке сети)
Отсутствие синхронизации	Отправка сообщения (уведомления) об отсутствии данных от источника синхронизации свыше 1 часа. Установка стрелок в положение «12:00:00» или мигание разделительного двоеточия при отсутствии данных от источника синхронизации свыше 24 часов. Точность при отсутствии источника синхронизации свыше 24 часов: около $\pm 2$ с / сут.
Среда передачи данных	Ethernet 10 / 100 Мбит, UDP, IPv4
Питание	PoE или 220 В 50 Гц (для некоторых моделей возможно питание 24 В —). PoE – в соответствии с классом устройства.

Сетевые службы:

<i>NTP / SNTP</i>	<i>UDP, порт 123</i>	<i>синхронизация</i>
<i>TFTP</i>	<i>UDP, порт 69</i>	<i>обновление микропрограммы</i>
<i>SNMP</i>	<i>UDP, порт 161</i>	<i>управление/мониторинг, версия V2c</i>
	<i>UDP, назначаемый порт (162)</i>	<i>отправка уведомлений, см. SNMP</i>
<i>DHCP</i>	<i>UDP, порт 68</i>	<i>назначение IP-адреса (Client)</i>
<i>DNS</i>	<i>UDP, порт 53</i>	<i>разрешение IP-адреса (Client)</i>
<i>ECHO</i>	<i>ICMP</i>	<i>утилита «Ping»</i>

Передача данных в режиме Multicast:

*RFC 2236: Internet group management protocol, version 2*

*RFC 1112: Host extensions for IP multicasting*

*RFC 4601: Protocol independent multicast - sparse mode (PIM-SM)*

*RFC 3973: Protocol independent multicast - dense mode (PIM-DM)*

## 8 Таблица часовых поясов

Стандартная таблица часовых поясов (версия 10.0)

Часовой пояс	Город/страна	Разн. UTC	Сезонный переход	Переход на летнее время	Переход на зимнее время
00	UTC (GMT), Монровия, Касабланка	0	нет		
01	Лондон, Дублин, Эдинбург, Лиссабон	0	есть	последнее воскресенье марта (01:00)	последнее воскресенье октября (02:00)
02	Брюссель, Амстердам, Берлин, Берн, Копенгаген, Мадрид, Осло, Париж, Рим, Стокгольм, Вена, Белград, Братислава, Будапешт, Любляна, Прага, Сараево, Варшава, Загреб	+1	есть	последнее воскресенье марта (02:00)	последнее воскресенье октября (03:00)
03	Афины, Стамбул, Хельсинки, Рига, Таллин, София, Вильнюс	+2	есть	последнее воскресенье марта (03:00)	последнее воскресенье октября (04:00)
04	Бухарест, Румыния	+2	есть	последнее воскресенье марта (03:00)	последнее воскресенье октября (04:00)
05	Каир, Претория, Хараре	+2	нет		
06	Амман	+2	есть	последний четверг марта (23:59)	последняя пятница октября (01:00)
07	UTC	0	нет		
08	Кувейт, Минск, <b>Калининград</b>	+3	нет		
09	Прая, Кабо-Верде	-1	нет		
10	UTC	0	нет		
11	Абу-Даби, Мускат, Баку, Тбилиси, <b>Москва, С-Петербург, Волгоград, Самара</b>	+4	нет		
12	Кабул	+4,5	нет		
13	Адамстаун, о-ва Питкэрн	-8	нет		
14	Ташкент, Исламабад, Карачи	+5	нет		
15	Мумбаи, Калькутта, Мадрас, Нью-Дели, Коломбо	+5,5	нет		
16	Астана, Тхимпху, Дакка, <b>Екатеринбург</b>	+6	нет		
17	Бангкок, Ханой, Джакарта, <b>Новосибирск</b>	+7	нет		
18	Пекин, Чунцин, Гонконг, Сингапур, Тайпей, Урумчи, <b>Красноярск</b>	+8	нет		
19	Токио, Осака, Саппоро, Сеул, <b>Иркутск</b>	+9	нет		
20	О-ва Гамбье	-9	нет		
21	Аделаида (Южная Австралия)	+9,5	есть	последнее воскресенье октября (02:00)	последнее воскресенье апреля (03:00)
22	Дарвин (Северная Территория, Австралия)	+9,5	нет		
23	Брисбен, Гуам, Порт-Морсби, <b>Якутск</b>	+10	нет		
24	Сидней, Канберра, Мельбурн, Хобарт	+10	есть	последнее воскресенье октября (02:00)	последнее воскресенье апреля (03:00)
25	UTC	0	нет		
26	UTC	0	нет		
27	Соломоновы острова, Новая Каледония, <b>Владивосток</b>	+11	нет		
28	Окленд, Веллингтон	+12	есть	первое воскресенье сентября (02:00)	первое воскресенье апреля (03:00)
29	Маршалловы острова, <b>Магадан, Анадырь</b>	+12	нет		
30	Азорские острова	-1	есть	последнее воскресенье марта (00:00)	последнее воскресенье октября (01:00)
31	Среднеатлантическое время	-2	нет		
32	Бразилиа	-3	есть	третье воскресенье октября (00:00)	третье воскресенье февраля (00:00)
33	Буэнос-Айрес	-3	нет		
34	Ньюфаундленд, Лабрадор	-3,5	есть	второе воскресенье марта (02:00)	первое воскресенье ноября (02:00)
35	Атлантическое время (Канада)	-4	есть	второе воскресенье марта (02:00)	первое воскресенье ноября (02:00)

Вторичные часы MOVATIME с сетевыми интерфейсами

Часовой пояс	Город/страна	Разн. UTC	Сезонный переход	Переход на летнее время	Переход на зимнее время
36	Ла-Пас	-4	нет		
37	Богота, Лима, Кито	-5	нет		
38	Нью-Йорк, Восточное время (США и Канада)	-5	есть	второе воскресенье марта (02:00)	первое воскресенье ноября (02:00)
39	Чикаго, Центральное время (США и Канада)	-6	есть	второе воскресенье марта (02:00)	первое воскресенье ноября (02:00)
40	Тегусигальпа, Гондурас	-6	нет		
41	Феникс, Аризона	-7	нет		
42	Денвер, Горное время	-7	есть	второе воскресенье марта (02:00)	первое воскресенье ноября (02:00)
43	Лос-Анджелес, Тихоокеанское время	-8	есть	второе воскресенье марта (02:00)	первое воскресенье ноября (02:00)
44	Анкоридж, Аляска (США)	-9	есть	второе воскресенье марта (02:00)	первое воскресенье ноября (02:00)
45	Гонолулу, Гавайи	-10	нет		
46	О-ва Мидуэй	-11	нет		
47	Мехико, Мексика	-6	есть	первое воскресенье апреля (02:00)	первое воскресенье октября (02:00)
48	Адак (Алеутские острова)	-10	есть	второе воскресенье марта (02:00)	первое воскресенье ноября (02:00)
49	UTC	0	нет		
50	UTC	0	нет		
51	UTC	0	нет		
52	UTC	0	нет		
53	UTC	0	нет		
54	Иллоккортоормиут (Скорсбисунн)	-1	есть	последнее воскресенье марта (00:00)	последнее воскресенье октября (01:00)
55	Нуук, Гренландия	-3	есть	последняя суббота марта (22:00)	последняя суббота октября (23:00)
56	Каанаак, Гренландия	-4	есть	второе воскресенье марта (02:00)	первое воскресенье ноября (02:00)
57	Западная Австралия: Перт	+8	нет		
58	Каракас	-4,5	нет		
59	Стандартное центрально-европейское время (CET)	+1	нет		
60	Сантьяго, Чили	-4	есть	второе воскресенье октября (00:00)	второе воскресенье марта (00:00)
61	Чили, Восточные острова	-6	есть	вторая суббота октября (22:00)	вторая суббота марта (22:00)
62	Баку	+4	есть	последнее воскресенье марта (04:00)	последнее воскресенье октября (05:00)
63	UTC	0	нет		
64	UTC	0	нет		

Как правило, таблица часовых поясов обновляется каждый год. В случае, если устройство оснащено более новой версией таблицы, следует проверить настройки часовых поясов.





