

Вторичные часы MOBATIME с сетевыми интерфейсами

Описание, установка, настройка и управление
BR-800793.10



Оглавление

1	Способы настройки вторичных часов с сетевыми интерфейсами	5
1.1	Настройка при помощи кнопок, меню, telnet	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	8
1.4.1	DHCPv6	10
2	Передача данных	11
2.1	IPv6	11
2.2	Типы адресации	12
2.3	Режим Multicast	13
2.3.1	Настройка параметров	13
2.3.2	Синхронизация	14
2.3.3	Таблица часовых поясов	15
2.3.4	Технические подробности	15
2.4	Режим Unicast	16
2.4.1	Настройка параметров	16
2.4.2	Синхронизация	17
2.4.3	Технические подробности	18
2.5	Сравнение режимов Multicast и Unicast	19
2.6	Обзор способов передачи данных	20
2.7	Обмен данными с приложением MOBA-NMS	20
2.7.1	Режимы обмена данными	20
2.7.2	Имена хостов (FQDN / DNS)	20
2.7.3	Процесс обмена данными	21
3	Синхронизация	21
3.1	NTP	21
3.2	Точность / отсутствие источника синхронизации	22
3.3	Отказоустойчивые источники синхронизации	22
3.3.1	Режим Unicast	22
3.3.2	Режим Multicast	22
3.4	Вычисление локального времени	23
3.4.1	Встроенная таблица часовых поясов	23
3.4.2	Использование мультисонного сервера	23
4	Мониторинг	23
4.1	Уведомления SNMP v2c	23
4.2	Запросы SNMP v2c	24
4.3	MOBA-NMS	24
4.4	Ping	24
5	Обновление ПО устройств	25
5.1	Обновление при помощи SNMPv2	25
6	Значения параметров, устанавливаемых производителем	26
6.1	Список ошибок	30

6.2	Состояние	30
6.3	Определения для IP-адресов	30
6.4	Таблица часовых поясов	31
7	Технические спецификации.....	31
Приложения		33
A	Перечень принятых сокращений и обозначений	33
B	Таблица часовых поясов	33
B.1	Версия 10.2	33

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, NMI, NCC, DC3, ECO-DC, DK, DA. В данном документе не рассматриваются функции механизмов SEN 00 и интерфейсов NCI и WTD 868.

Приведённая в данном Руководстве информация верна для ПО MOBA-NMS начиная с версий v2.00 (версии с поддержкой IPv6). Для более ранних версий ПО MOBA-NMS следует использовать документ BR 800793.06.

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 Настройка при помощи кнопок, меню, telnet

Как правило, использование DIP-переключателей, кнопок, меню настроек при помощи ИК-пультов или telnet-подключения 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 запускать его 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:

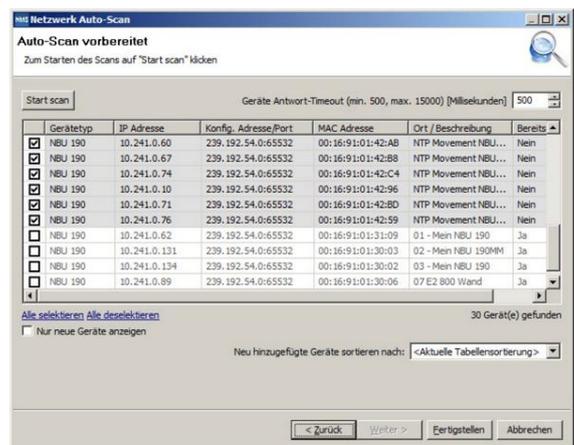
- управление и настройка параметров сетевых устройств MOBATIME
- поиск устройств MOBATIME, подключённых к ЛВС
- создание логических групп устройств
- контроль работоспособности (мониторинг) сетевых устройств MOBATIME, ведение журнала ошибок
- обновление микропрограммного кода сетевых устройств MOBATIME
- 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.



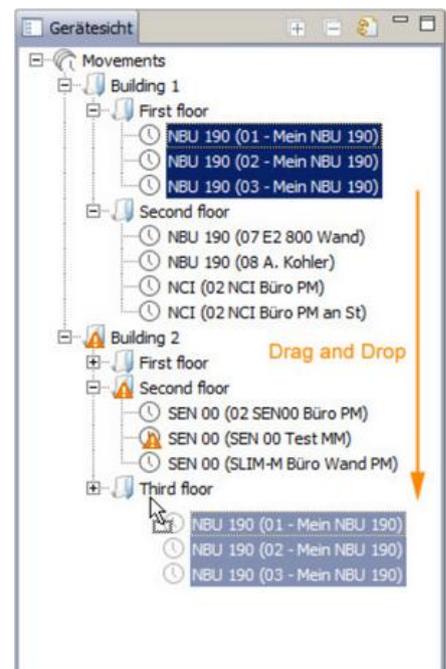
Автоматический поиск может быть выполнен в режимах Multicast или Unicast (поиск по указанному диапазону IP-адресов). Кроме того, устройства могут быть добавлены вручную, если известны их IP-или MAC-адреса.

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 сбои 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 mbnscNetSnmpMode = 1	переменной присваивается внутреннее значение «1»
SET mbnscNetConfigCmd = 1	применяются изменения для всей группы настроек

В конце MIB-файла в таблице соответствия перечислены доступные параметры для соответствующего устройства, например, для NBU 190: «mbnscGrpNBU190».

1.4 DHCP

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

№ параметра	Описание
50	IP-адрес
3	адрес шлюза
1	маска подсети
6	DNS-сервер
42	список NTP-серверов (до 4 элементов)
42	адрес мультizonного сервера (обычно совпадает с NTP)
43	дополнительные параметры (как альтернатива [224])
224	дополнительные параметры: Формат: MOBA<TypeID>:<Данные>, где MOBA идентификационная строка устройств MOBATIME TypeID тип устройства:
	0004 NBU 190
	0005 ECO-DC
	0006 DC3
	0007 SEN 40
	0008 SAN 40
	0009 DA
	0010 DK2
	0011 NMI
	0012 TREND
	0013 TREND DS
	0014 DSC
	0015 DSC100
	0017 NCC
	0019 ECO-M-DC
	0012 TZ

Данные:

id1=значение1;id2=значение2...

id:	ntp1, ntp2, ntp3, ntp4	адрес NTP-сервера
	ntppoll	интервал опроса
	snmp1, snmp2	адрес принимающей системы SNMP
	alive_to	интервал отправки уведомлений
	snmp_mode	режим агента SNMP
	tz_nbr	номер часового пояса (например, 2=Брюссель)

Например: `MOBA0004:alive_to=30;snmp1=192.168.23.45`. Максимальная длина строки: 200 символов.



Настройка параметров DHCP-сервера должна выполняться администратором сети. Параметры DHCP имеют более высокий приоритет, чем настройки, установленные на устройстве вручную.

При выполнении DHCP-запроса 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.

1.4.1 DHCPv6

При работе в режиме Unicast IPv6, вторичные часы предпринимают попытку получить сетевые параметры от сервера DHCPv6. Нижеприведённые параметры DHCPv6 (RFC 3315) могут быть получены автоматически:

№ параметра	Описание
3	IP-адрес
17	Опции поставщика Формат: <Enterprise ID>:<Option Code>:<Length Data>:MOBA<TypeID>:<Data> Enterprise ID Moser-Baer AG = 13842 Option code 0x0001 Length data длина данных (включая MOBA) MOBA идентификационная строка устройств MOBATIME TypeID см. параметр 224 в п. 1.4 Data identifier_1=value_1;identifier_2=value_2... ntp1, ntp2, ntp3, ntp4 адрес NTP-сервера; альтернатива параметру [31], имеет более высокий приоритет, чем [31] ntpoll интервал опроса snmp1, snmp2 адрес принимающей системы SNMP alive_to интервал отправки уведомлений snmp_mode режим агента SNMP tz_nbr номер часового пояса (например, 2=Брюссель)
23	DNS-сервер
24	Домен
31	список NTP-серверов (до 4 элементов)

Например: <134482><1><Length>MOBA0004:alive_to=30;snmp1=192.168.23.45. Максимальная длина строки: 200 символов. Более подробная информация приведена в п. 6. Устройство должно иметь адрес IPv6. DHCPv6 может быть отключен в настройках устройства.



Настройка параметров DHCP-сервера должна выполняться администратором сети. Параметры DHCPv6 имеют более высокий приоритет, чем настройки, установленные на устройстве вручную и настройки, полученные от DHCPv4.

При выполнении DHCPv6-запроса отсылается идентификационная строка, позволяющая передавать параметры отдельным устройствам:

[16] Идентификатор производителя: MOBA с назначенным типом ID (например, MOBA0004 для NBU 190, см. параметр 224 выше)

При динамическом DHCP также отправляется указанное имя хоста:

[39] Имя хоста (FQDN)

Статический DHCPv6: DHCPv6 выдаёт клиенту IP-адрес, который был предварительно назначен для данного DUID. DUID = 00030001xxxxxxxxxxxx, где последние 12 знаков соответствуют MAC-адресу сетевого интерфейса часов.

Динамический DHCPv6: DHCPv6 присваивает клиенту IP-адрес из выделенного диапазона.

2 Передача данных

В основном, передача данных производится с использованием UDP IPv4 или IPv6. Использование двух версий IP может выполняться параллельно (двойной стек) или исключительно (при соответствующих настройках устройства).

2.1 IPv6

Протокол IPv6 позволяет использовать до 4 параллельных IP-адресов с приоритетом в убывающем порядке:

- адрес, назначенный DHCPv6
- фиксированный адрес
- адрес, вычисленный при автонастройке (SLAAC / RA)
- локальный адрес (Link Local)

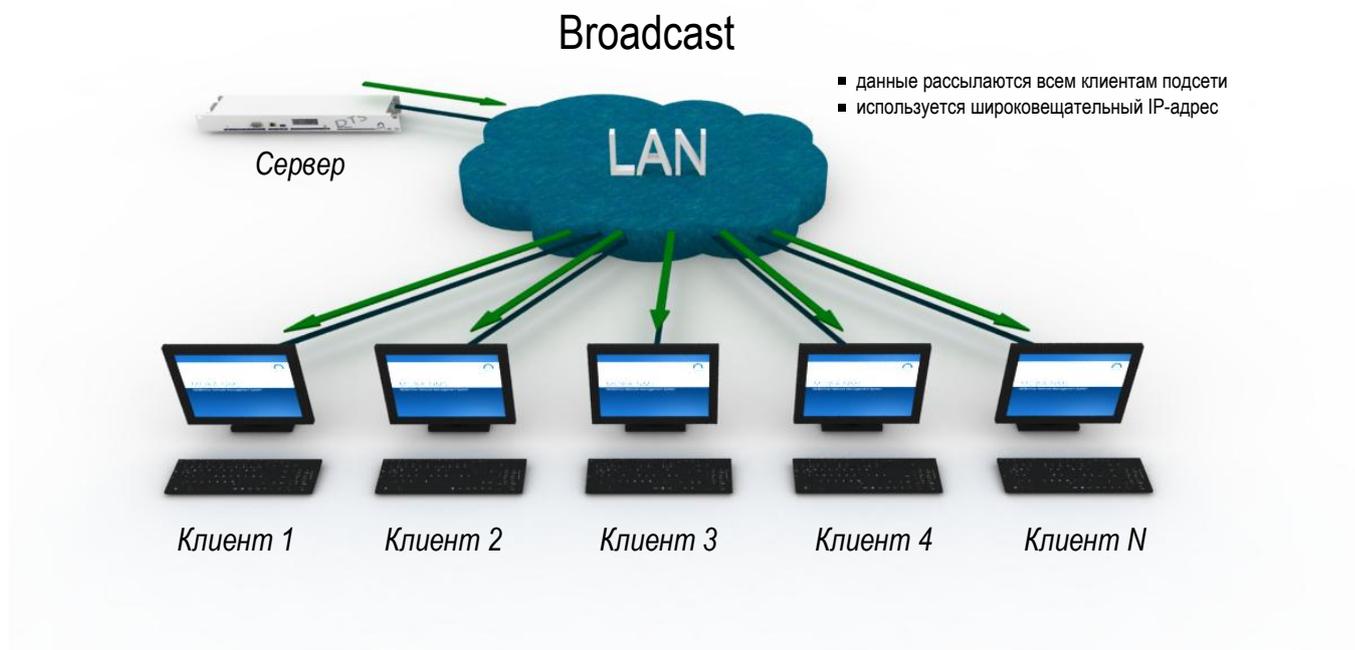
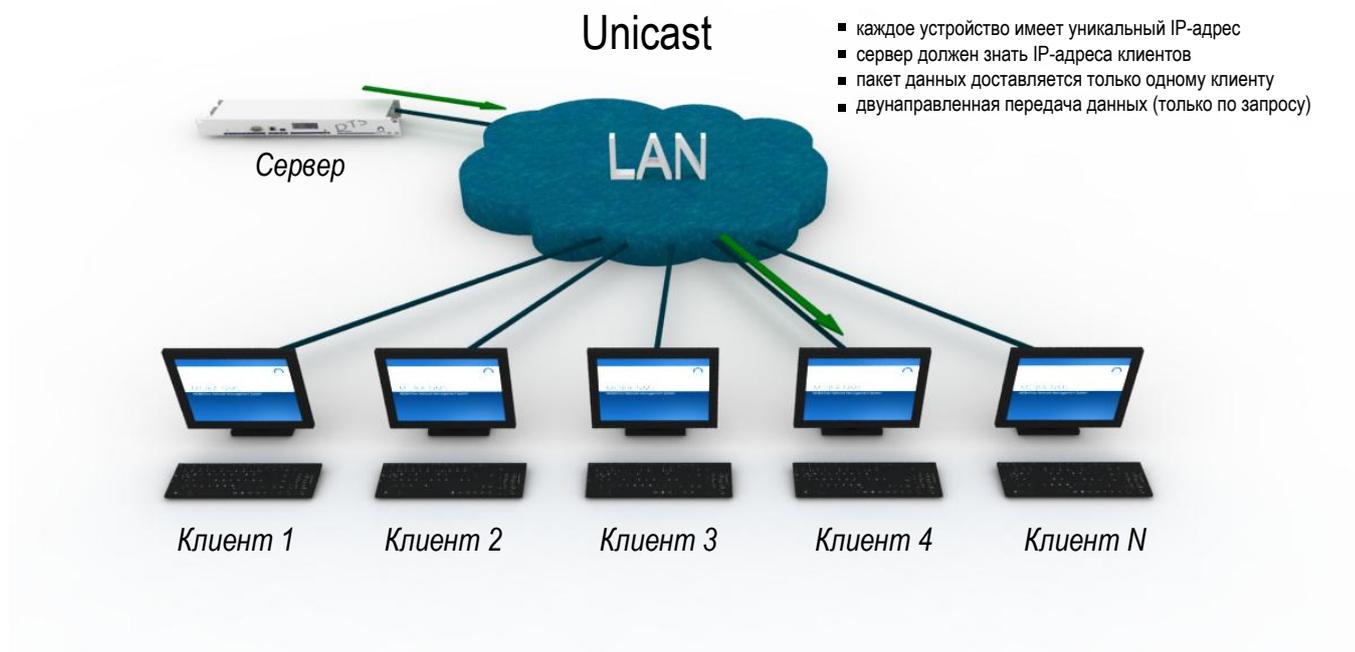
Возможность назначения адреса DHCPv6 и / или автонастройка могут быть отключены в настройках устройства.

Вычисление локального адреса выполняется на основе MAC-адреса сетевого интерфейса:

fe80::2[2-я часть MAC]:[3-я часть MAC]ff:fe[4-я часть MAC]:[5-я часть MAC][6-я часть MAC]

например, для устройства с MAC-адресом 00:16:91:12:34:56 будет назначен локальный адрес IPv6 fe80::216:91ff:fe12:3456

2.2 Типы адресации

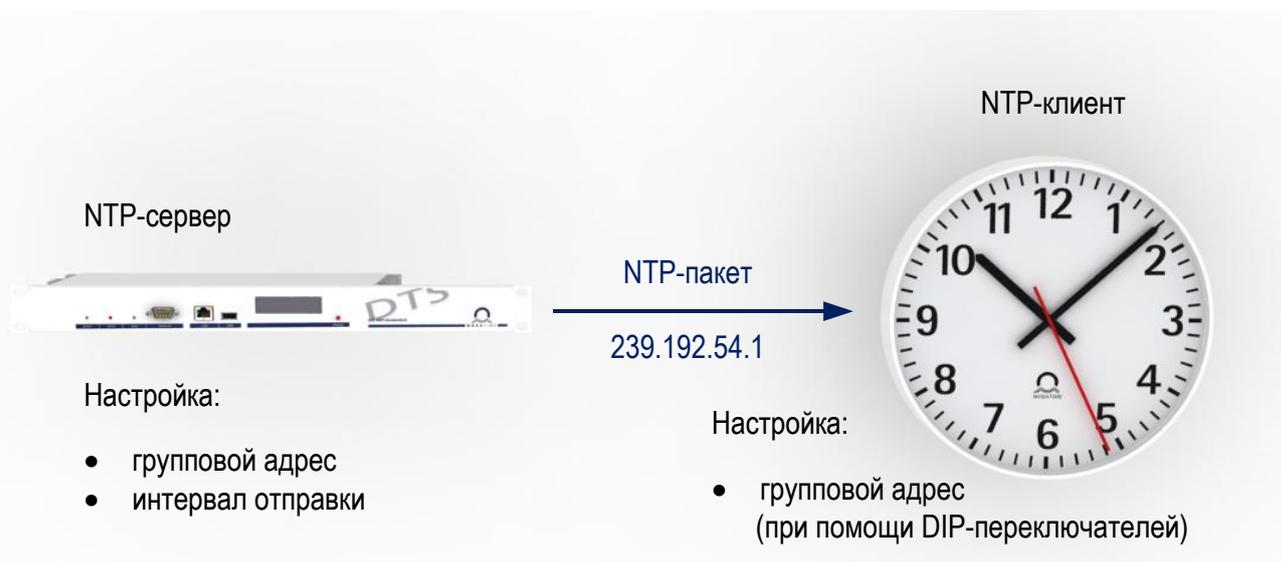


В режиме Multicast NTP-сервер периодически отправляет данные о текущем времени (а при включении функций мультитонного сервера – также и таблицы часовых поясов) на заданные групповые IP-адреса (multicast group). Эти данные доставляются только тем устройствам, которым назначены соответствующие групповые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

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

2.3.2 Синхронизация

Синхронизация вторичных часов выполняется периодической отправкой сервером NTP-пакетов в сеть (на рис. ниже: для каждой подсети отправка NTP-пакетов производится сервером, 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 в п. 2.3 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 в п. 2.3, оба сервера, 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 собственным устройством радиокоррекции (УРПТ).

2.3.3 Таблица часовых поясов

Синхронизация вторичных часов с сетевыми интерфейсами производится при помощи протокола NTP, в котором передаётся только время UTC. Для вычисления 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.

2.3.4 Технические подробности

Групповой (multicast) IP-адрес – это адрес из специального диапазона 224.0.0.0 ... 239.255.255.255. Для устройств MOBATIME используются адреса IPv4 239.192.54.1 ... 239.192.54.15 и 239.251.34.1 ... 239.251.34.15.

Для IPv6 указанные выше диапазоны реализованы следующим образом: FF3у::EFC0:360х и FF3у::EFFB:220х, где х = 0х1..0хF и у=8 (локальная область, Organization Local Scope). Например:

239.192.54.5 -> FF38::EFC0:3605

239.251.34.10 -> FF38::EFFB:220A

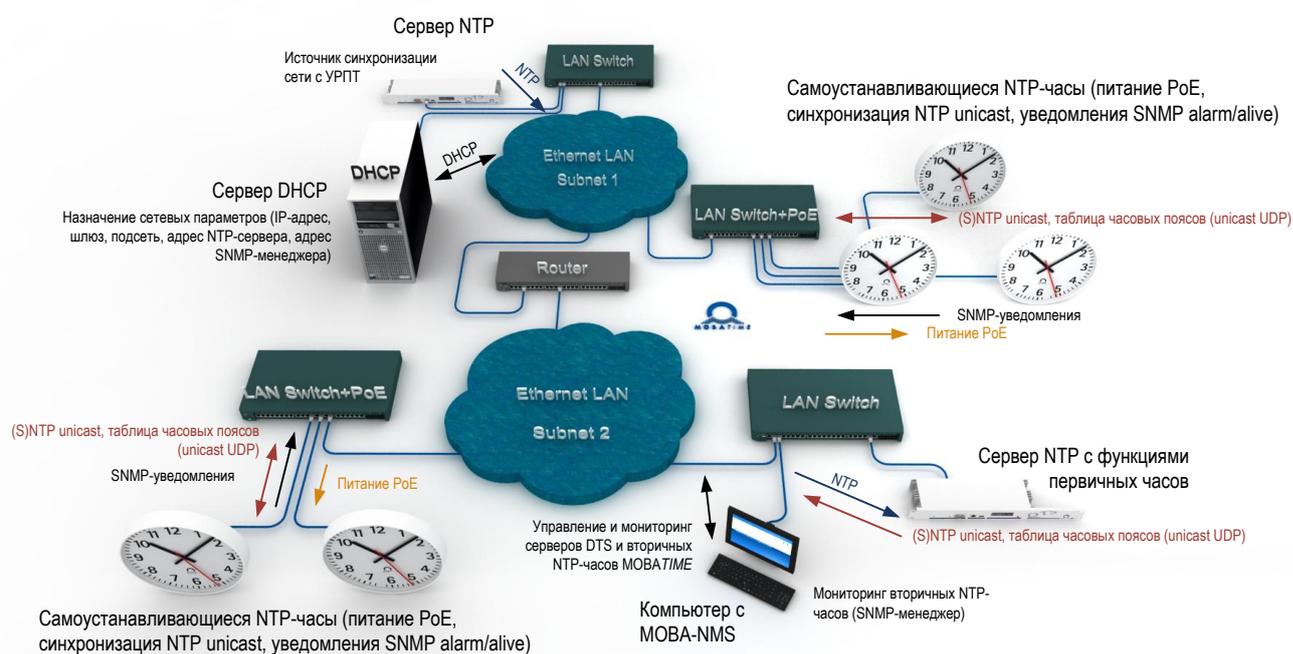
NTP-пакеты соответствуют стандартам RFC 1305 (v3) и RFC 4330 (SNTP v4). Обмен данными производится через UDP-порт 123. Сервер может посылать NTP-пакеты одновременно в режимах Unicast, Broadcast и Multicast.

Протокол рассылки записей таблицы часовых поясов является проприетарным. Для передачи используется UDP и порт 65534 (может быть изменён). Мультizonный сервер может вести рассылку одновременно в режимах Unicast, Broadcast и Multicast.

Протокол MOBA-NMS является проприетарным. Для передачи используется UDP и порт 65532 (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 (FF38::EFC0:3600 или FF38::EFFB:2200 для IPv6). 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.

2.4 Режим Unicast



2.4.1 Настройка параметров

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.

IPv4, 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.

IPv4, 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
- периода отправки NTP-запросов
- адреса менеджера SNMP
- периода отправки SNMP-сообщений о работоспособности

Администратору сети необходимо настроить параметр адреса 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).

IPv6, статические сетевые параметры

Назначение статических IP-адресов (и других необходимых параметров) сетевым администратором может быть выполнено при помощи MOBA-NMS или с использованием SNMP v2c.

IPv6, динамическое назначение сетевых параметров

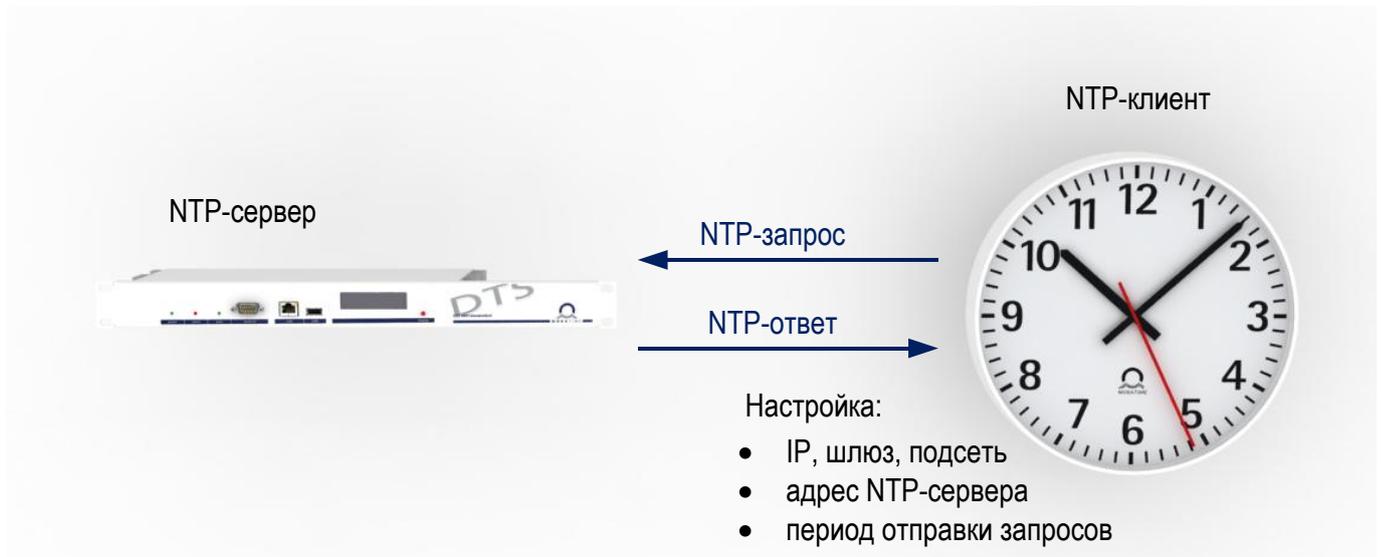
Сетевые параметры могут назначаться автонастройкой (SLAAC / RA) и / или DHCPv6-сервером, расположенным в подсети. В этом режиме вторичные часы отправляют запросы к DHCPv6-серверу для получения следующих параметров:

- IP-адреса
- адресов NTP-серверов / мультizonных серверов
- периода отправки NTP-запросов
- адреса менеджера SNMP
- периода отправки SNMP-сообщений о работоспособности

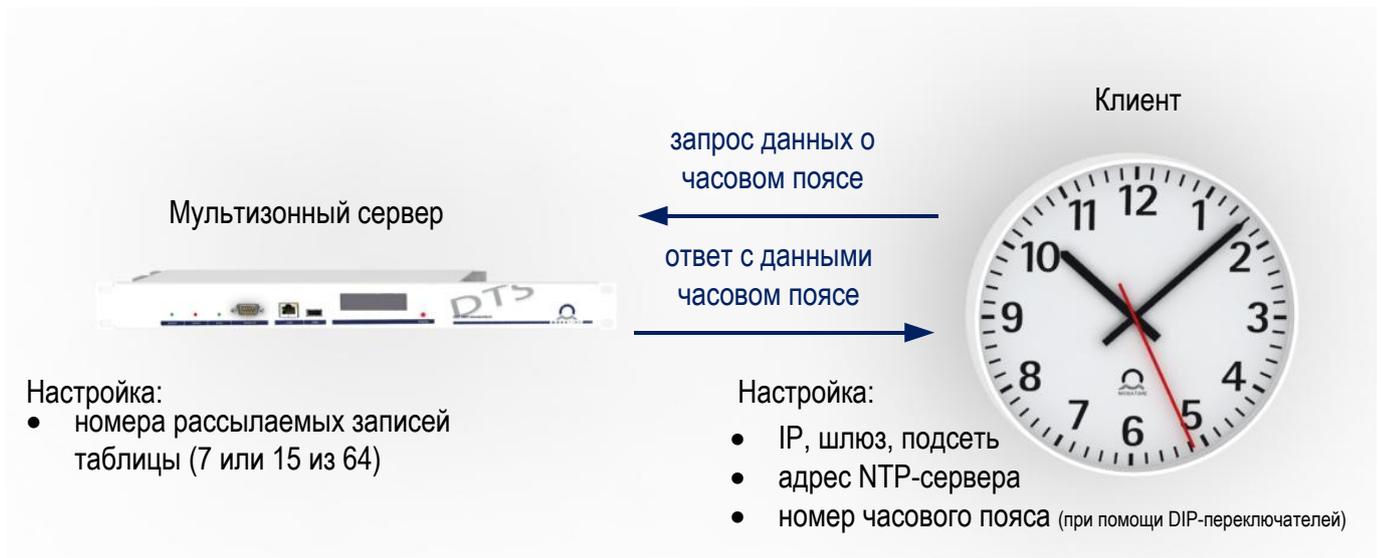
Администратору сети необходимо настроить параметр адреса NTP-сервера на DHCPv6. Также возможно назначение параметров, не передаваемых DHCPv6, при помощи MOBA-NMS или с использованием SNMP v2c (за исключением сетевых параметров, если на вторичных часах установлен режим динамического назначения сетевых параметров).

2.4.2 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.



Процесс получения информации о часовых поясах аналогичен процессу синхронизации.



2.4.3 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 часом 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.

2.5 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).

2.6 Обзор способов передачи данных

Функции	Multicast	Unicast			
		Статический IP (v4 / v6)	DHCP статический (v4 / v6)	DHCP динамический (v4 / v6)	SLAAC (только для IPv6)
MOBA-NMS	✓	✓	✓	✓	✓
SNMP		✓	✓	✓	✓
Уведомления SNMP (trap)		✓	✓	✓	✓
NTP	✓*	✓	✓	✓	✓
Мультизонный сервер	✓	✓	✓	✓	✓

* - без компенсации задержек в сети

2.7 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.

2.7.1 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.

2.7.2 Имена 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. На DNS-сервере имена хостов должны быть сохранены статически или заданы через динамический DNS (DDNS) сервером DHCP (v4 или v6).

2.7.3 Процесс обмена данными

Выбор режима обмена данными (IPv4 или IPv6) определяется во время поиска устройства или задаётся позже в настройках подключения соответствующего устройства. При использовании IPv6 различные IP-адреса имеют разный приоритет (см. п. 2.1). 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 для дальнейшего обмена.

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 Синхронизация

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 применяется

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 ± 50 мс.

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

При отсутствии данных от всех доступных источников 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.

При отсутствии синхронизации свыше 24 часов собственная точность часов ухудшается до ± 2 с / сутки (20 ppm) при комнатной температуре.

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 сетевая инфраструктура (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.

Каждый час устройство проверяет доступность источника, указанного в списке первым и в случае успешного ответа от него, выполняется переключение на получение данных от этого источника.

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

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.



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]**

Определение содержится в файлах MOBANetClock.MIB и MOBANetClockV2.MIB. 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]**

Определение содержится в файлах MOBANetClock.MIB и MOBANetClockV2.MIB. 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! Для выполнения процедуры обновления наличие в сети сервера DHCP является обязательным!

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

Обновление загрузчика требуется только при возникновении соответствующей ошибки на вторичных часах. Загрузчик должен быть передан в виде ZIP-архива.

5.1 Обновление при помощи SNMPv2

Обновление ПО вторичных часов может быть выполнено при помощи команд SNMPv2. Для этого:

- Загрузить бесплатную утилиту TFTP32/64.
- Создать на компьютере каталог, скопировать в него файлы tftpd32.ini, tftpd32.chm и tftpd32.exe, запустить tftpd32.exe.
- В разделе настроек *Settings->Global Settings* снять все флажки, оставив лишь флажок *TFTP Server*.
- Скопировать файл с обновлением (файл с расширением *.bin) в тот же каталог.
- Запустить SNMP-менеджер и отправить команду `mbnscCommandFirmwUpd` с указанием имени файла обновления (например, `sen40.bin`; длина имени файла должна быть не более 9 символов, включая расширение .bin)
- Для часов серии DC отправить команду `mbnscCommandConfigCmd` со значением 1. Для стрелочных часов выполнение этого шага не требуется.
- Процесс загрузки файла обновления будет отображаться в утилите tftpd32. После окончания загрузки на вторичных часах будет выполнена автоматическая перезагрузка и последующее обновление ПО.
- Закрывать окно tftpd32.
- Выполнить сброс настроек на вторичных часах на значения, задаваемые производителем.



SNMP-менеджер должен располагаться на том же компьютере, на котором запущен сервер TFTP.

6 Значения параметров, устанавливаемых производителем

Текущий ремонт устройства при эксплуатации не предусмотрен. Ремонт производится изготовителем.

Параметр	Применимость	Значение	Диапазон значений	Тип / размер	Имя параметра
Сетевые параметры					
IP mode	все модели	0	0=оба 1=только IPv4 2=только IPv6	байт без знака / 1	–
Адрес IPv4 ²	все модели	0.0.0.0	–	см. п. 6.3	IP-Address [50]
Маска подсети IPv4 ²	все модели	0.0.0.0	–	см. п. 6.3	Subnet mask [3]
Шлюз IPv4 ²	все модели	0.0.0.0	–	см. п. 6.3	Gateway [1]
Адрес DNS (IPv4 или IPv6)	все модели	не задано	–	см. п. 6.3	DNS server [6] или <23>
Настройка IPv6	все модели	0	0=SLAAC+DHCPv6 1=только SLAAC 2=только DHCPv6 3=оба выключены	байт без знака / 1	
Локальный адрес IPv6	все модели	см. п. 2.1	–	см. п. 6.3	
Адрес автонастройки IPv6 (SLAAC)	все модели	0::0	–	см. п. 6.3	
Адрес IPv6 (DHCPv6)	все модели	0::0	–	см. п. 6.3	IPv6_Adr <5>
Фиксированный адрес IPv6 (вручную)	все модели	0::0	пустое значение = не настроено	см. п. 6.3	
	все модели	64	–	байт без знака / 1	
Шлюз IPv6	все модели	0.0.0.0	–	см. п. 6.3	Subnet mask [3]
Имя хоста	все модели	MOBATIMExxxxxx ⁶	Текст	Строка ASCII / 20	
Агент SNMP (get/set)	все модели	0	0=выкл / 1=вкл	байт без знака / 1	snmp_mode
Параметры синхронизации					
Адрес NTP 1 (IPv4, IPv6 или имя хоста ⁵)	все модели	0.0.0.0	–	см. п. 6.3	NTP server [42] <31> или ntp1
Адрес NTP 2 (IPv4, IPv6 или имя хоста ⁵)	все модели	0.0.0.0	–	см. п. 6.3	NTP server [42] <31> или ntp2
Адрес NTP 3 (IPv4, IPv6 или имя хоста ⁵)	все модели	0.0.0.0	–	см. п. 6.3	NTP server [42] <31> или ntp3

Параметр	Применимость	Значение	Диапазон значений	Тип / размер	Имя параметра
Адрес NTP 4 (IPv4, IPv6 или имя хоста ⁵)	все модели	0.0.0.0	–	см. п. 6.3	NTP server [42] <31> или ntp4
Интервал запросов NTP [с]	все модели	10	10 ... 999	слово без знака / 2	ntppoll
Параметры часовых поясов					
Текущий часовой пояс	все модели	1	1 ... 255, см. п. 6.4	байт без знака / 1	tz_nbr ³
Режимы					
Яркость дисплея	DC3/ECO- DC/DA/DK2/DSC	«A»	1-30, A	Строка ASCII / 2 ⁴	brightness
Формат времени	DC3/ECO- DC/DA/DK2/DSC	«24»	12, 24	Строка ASCII / 2 ⁴	time_format
Режим отображения ¹	DC3/ECO- DC/DA/DK2/DSC	«1»	1 ... 6	Строка ASCII / 2 ⁴	disp_mode
Автоблокировка ИК-пульта	DC3/DA/DK2/DSC	«U»	1-60, U	Строка ASCII / 2 ⁴	ir_lock
Отображение нулей / время	DC3/DA/DK2/DSC	«1»	1, 2	Строка ASCII / 2 ⁴	time_zeroes
Отображение нулей / дата	DC3/DA/DK2/DSC	«2»	1, 2	Строка ASCII / 2 ⁴	date_zeroes
Шкала температуры	DC3/DA/DK2/DSC	«C»	C, F	Строка ASCII / 2 ⁴	temp_units
Режим часов	DC3/DA/DK2/DSC	«0»	0 ... 2	Строка ASCII / 2 ⁴	clock_mode
Среднее снижение тока	DC3/ECO- DC/DA/DK2/DSC	«0»	0 ... 5	Строка ASCII / 2 ⁴	disp_derating
Коррекция датчика освещённости	DC3/ECO- DC/DA/DK2/DSC	«0»	0 ... 10	Строка ASCII / 2 ⁴	light_corr
Тип датчика температуры	DC3/DA/DK2/DSC	«1»	1, 3, 4	Строка ASCII / 2 ⁴	sensor_type
Адрес датчика 1	DC3/DA/DK2/DSC	0.0.0.0	–	байтовый массив / 4	sensor1
Адрес датчика 2	DC3/DA/DK2/DSC	0.0.0.0	–	байтовый массив / 4	sensor2
Режим отображения секунд	DA	«1»	1-5	Строка ASCII / 2 ⁴	circle_display
Язык 1	DK2	«1»	1-16	Строка ASCII / 2 ⁴	lang1
Язык 2	DK2	«N»	1-16, N	Строка ASCII / 2 ⁴	lang2
Язык 3	DK2	«N»	1-16, N	Строка ASCII / 2 ⁴	lang3
Шкала температуры, язык 2	DK2	«C»	C, F	Строка ASCII / 2 ⁴	t2u
Шкала температуры, язык 3	DK2	«C»	C, F	Строка ASCII / 2 ⁴	t3u
Режим переключения языка	DK2	«A»	S=single / A=all	Строка ASCII / 2 ⁴	lang_sw_m
Кол-во символов дня недели	DK2	«3»	2, 3	Строка ASCII / 2 ⁴	day_chars
Формат дня и месяца	DK2	«2»	1=первая заглавная 2=все заглавные	Строка ASCII / 2 ⁴	name_form

Параметр	Применимость	Значение	Диапазон значений	Тип / размер	Имя параметра
Отображение описания температуры 1	DK2	"N"	Y / N	Строка ASCII / 2 ⁴	t1d_en
Текст температуры 1	DK2	-	-	Строка ASCII / 5	t1desc
Отображение описания температуры 2	DK2	"N"	Y / N	Строка ASCII / 2 ⁴	t2d_en
Текст температуры 2	DK2	-	-	Строка ASCII / 5	t2desc
Номер часового пояса 1	DK2	"N"	1...255 (255=нет) см. п. 6.4	байт без знака / 1	wt1
Текст часового пояса 1	DK2	-	-	Строка ASCII / 8	wt1desc
Номер часового пояса 1	DK2	"N"	1...255 (255=нет) см. п. 6.4	байт без знака / 1	wt1
Текст часового пояса 1	DK2	-	-	Строка ASCII / 8	wt1desc
Номер часового пояса 2	DK2	"N"	1...255 (255=нет) см. п. 6.4	байт без знака / 1	wt2
Текст часового пояса 2	DK2	-	-	Строка ASCII / 8	wt2desc
Номер часового пояса 3	DK2	"N"	1...255 (255=нет) см. п. 6.4	байт без знака / 1	wt3
Текст часового пояса 3	DK2	-	-	Строка ASCII / 8	wt3desc
Номер часового пояса 4	DK2	"N"	1...255 (255=нет) см. п. 6.4	байт без знака / 1	wt4
Текст часового пояса 4	DK2	-	-	Строка ASCII / 8	wt4desc
Номер часового пояса 5	DK2	"N"	1...255 (255=нет) см. п. 6.4	байт без знака / 1	wt5
Текст часового пояса 5	DK2	-	-	Строка ASCII / 8	wt5desc
Режим переключения часовых поясов	DK2	«A»	S=single / A=all	Строка ASCII / 2 ⁴	wt_sw_m
Выход линии вторичных часов	NMI	0	0=выкл 1=MOBALine 2=DCF Active	байт без знака / 1	clock_line_mode
Режим линии MOBALine	NMI	0	0=работа 1= «12:00» 2=ClockID	байт без знака / 1	mbl_line_mode
Режим минутной стрелки в линии MOBALine	NMI	0	0=шаг 1 мин 1= шаг 1/2 мин 2= шаг 10 с	байт без знака / 1	mbl_minhand_mode
Режим линии DCF Active	NMI	1	1 ... 6	байт без знака / 1	dcf_active_mode
Выход DCF	NMI	0	0=выкл / 1=вкл	байт без знака / 1	dcf_cl_mode
Параметры мониторинга					

Параметр	Применимость	Значение	Диапазон значений	Тип / размер	Имя параметра
Адрес SNMP-менеджера (IPv4 или IPv6)	все модели	пустое значение	0.0.0.0 / 0::0 = выкл	см. п. 6.3	snmp1
Адрес SNMP-менеджера (IPv4 или IPv6)	все модели	пустое значение	0.0.0.0 / 0::0 = выкл	см. п. 6.3	snmp2
Период отправки уведомлений, мин	все модели	30	1...1440 / 0 = выкл	слово без знака / 2	alive_to

- 1) Параметры отличаются для разных моделей.
- 2) Все параметры должны быть назначены вместе.
- 3) Должно быть настроено DIP-переключателями на механизмах NBU 190 и SAN/SEN 40.
- 4) Допускаются значения вида "02", "<пробел>2", "2<0x00>", "<пробел>A" и "A<0x00>" (регистр не важен)
- 5) Если сервер NTP задан как DNS-имя, сервер DNS также должен быть задан в настройках и работать в сети
- 6) Последние 6 знаков соответствуют последним 6 знакам MAC-адреса (например: MAC 00:16:91:12:34:56 > MOBATIME123456)

6.1 Список ошибок

№	Сообщение	Описание
0	Synchronization	Нет информации от источника синхронизации свыше 1 часа. Проверить настройки и состояние NTP-сервера.
1	Supply	Отсутствует питание (только при резервировании источника питания).
2	Slave	В подчинённых часах (при каскадном подключении) возникла ошибка или отсутствует подключение. Проверить подключение и состояние каскадно подключенных подчинённых часов.
3	Illumination	Ошибка включения подсветки
4	Second hand error	Неверное положение секундной стрелки. Проверить секундную стрелку.
5	Minute hand error	Неверное положение минутной стрелки. Проверить минутную стрелку.
6	Restart	Перезапуск устройства (например, при изменении параметров настроек)
7	Communication error	Отсутствует обмен данными с устройством
8	Timezone error	Несуществующая запись таблицы часовых поясов. Проверить настройки, проверить состояние мультizonного сервера.
9	Authentication	Неверный пароль. Проверить пароль в MOBA-NMS
10	Bootloader	Ошибка или старая версия загрузчика

Ошибки 11-31 не используются. Ошибки 32-63 зарезервированы для ошибок отдельных моделей.

Ошибки, зарезервированные для моделей DC3, ECO-DC:

№	Сообщение	Описание
32	NVMemWrite	Сбой записи в флэш-память (при изменении настроек или обновлении)

Ошибки, зарезервированные для моделей NMI:

№	Сообщение	Описание
32	SideClockStateError	Как минимум на одних контролируемых часах возникла ошибка(и).
33	LineCurrentError	Перегрузка линии вторичных часов

6.2 Состояние

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

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

6.3 Определения для IP-адресов

Параметры IP-адресов имеют следующий синтаксис:

Длина	Значение	Тип
4	IPv4	Байтовый массив
16	IPv6	Байтовый массив
30	Имя домена / хоста	Строка ASCII (только NTP)

6.4 Таблица часовых поясов

Значение	Описание
0 ... 64	встроенная (внутренняя) таблиц
65 ... 128	пользовательские значения
129 ... 143	мультизонный сервер
144 ... 255	специфичные для устройства значения

7 Технические спецификации

Синхронизация	Протокол NTP, UTC, RFC 1305, RFC 5905 и RFC 4330. Может быть настроено до 4-х различных NTP-серверов.
Мониторинг	Состояние вторичных часов опрашивается приложением MOBANMS. 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 мультизонным сервером MOBATIME
Точность	В синхронизированном состоянии: не хуже ± 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 ± 2 с / сут.
Среда передачи данных	Ethernet 10 / 100 Мбит, UDP, IPv4 и IPv6
Питание	PoE или 230 В 50 Гц (для некоторых моделей возможно питание 24 В —). PoE – в соответствии с классом устройства.

Сетевые службы:

MOBA-NMS	UDP, порт 65532	настройка, опрос, контроль работоспособности
NTP / SNTP	UDP, порт 123	синхронизация
TFTP	UDP, порт 69	обновление микропрограммы
SNMP	UDP, порт 161	управление/мониторинг, версия V2c
	UDP, назначаемый порт (162)	отправка уведомлений, см. SNMP
DHCP	UDP, порт 68	назначение IP-адреса (Client)
DHCPv6	UDP, порт 546 (клиент)	назначение IPv6-адреса без аутентификации
	UDP, порт 547 (сервер)	и реконфигурации
DNS	TCP / UDP, порт 53	разрешение IP-адреса (Client)
ECHO	ICMP	утилита «Ping»

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)

Приложения

А Перечень принятых сокращений и обозначений

Вторичные часы	Цифровые или стрелочные часы, используемые в системах единого времени, управляемые первичными часами.
Первичные часы	Устройства, хранящие шкалу времени и предназначенные для синхронизации и управления вторичных часов в системах единого времени.
Сервер времени	Первичные часы с встроенным сервером NTP, PTP.
Сервер NTP	Сервер для синхронизации компьютерных систем по протоколу NTP.
DTS	(Distributed Time System) Концепция распределённой системы единого времени разработана компанией MOSER-BAER AG, основанная на принципе децентрализации функциональных управляемых компонентов, образующих систему. В качестве среды передачи данных между отдельными элементами системы используется локальная сеть Ethernet (100BASE-TX, IEEE 802.3u).
MOBA-NMS	(MOBATIME Network Management System) Специализированное ПО для настройки, управления и контроля работоспособности устройств MOBATIME с сетевыми интерфейсами.
NTP	(Network Time Protocol) Сетевой протокол для синхронизации внутренних часов компьютеров с использованием сетей с переменной латентностью. Подробная реализация протокола и системы в целом описана в RFC 778, RFC 891, RFC 956, RFC 958, RFC 1305, RFC 2030.
PoE	(Power over Ethernet) Технология электропитания удалённых устройств вместе с передачей данных по стандартной витой паре в сети Ethernet.

Б Таблица часовых поясов

Б.1 Версия 10.2

Стандартная таблица часовых поясов (версия 10.2)

Часовой пояс	Город/страна	Разн. UTC	Сезонный переход	Переход на летнее время	Переход на зимнее время
00	UTC (GMT), Монровия	0	нет		
01	Лондон, Дублин, Лиссабон	0	есть	последнее ВСК марта (01:00)	последнее ВСК 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 ВСК марта (02:00)	последнее ВСК октября (03:00)
03	Афины, Хельсинки, Рига, Таллин, София, Вильнюс	+2	есть	последнее ВСК марта (03:00)	последнее ВСК октября (04:00)
04	Бухарест	+2	есть	последнее ВСК марта (03:00)	последнее ВСК октября (04:00)
05	Претория, Хараре, Калининград	+2	нет		
06	Амман	+2	есть	последний ЧТВ марта (23:59)	последняя ПТН октября (01:00)
07	UTC	0	нет		
08	Стамбул, Кувейт, Минск, Москва, С-Петербург, Волгоград	+3	нет		
09	Прая, Кабо-Верде	-1	нет		
10	UTC	0	нет		
11	Абу-Даби, Мускат, Тбилиси, Самара	+4	нет		
12	Кабул	+4,5	нет		
13	Адамстаун, о-ва Питкэрн	-8	нет		
14	Ташкент, Исламабад, Карачи, Екатеринбург	+5	нет		
15	Мумбаи, Калькутта, Ченнаи, Нью-Дели, Коломбо	+5,5	нет		

Часовой пояс	Город/страна	Разн. UTC	Сезонный переход	Переход на летнее время	Переход на зимнее время
16	Астана, Тхимпху, Дакка, Новосибирск	+6	нет		
17	Бангкок, Ханой, Джакарта, Красноярск	+7	нет		
18	Пекин, Гонконг, Сингапур, Тайпей, Иркутск	+8	нет		
19	Токио, Сеул, Якутск	+9	нет		
20	О-ва Гамбье	-9	нет		
21	Аделаида (Южная Австралия)	+9,5	есть	последнее ВСК октября (02:00)	последнее ВСК апреля (03:00)
22	Дарвин (Северная Территория, Австралия)	+9,5	нет		
23	Брисбен, Гуам, Владивосток	+10	нет		
24	Сидней, Канберра, Мельбурн, Хобарт	+10	есть	последнее ВСК октября (02:00)	последнее ВСК апреля (03:00)
25	UTC	0	нет		
26	UTC	0	нет		
27	Соломоновы острова, Новая Каледония, Магадан	+11	нет		
28	Окленд, Веллингтон	+12	есть	последнее ВСК сентября (02:00)	первое ВСК апреля (03:00)
29	Маршалловы острова, Анадырь	+12	нет		
30	Азорские острова	-1	есть	последнее ВСК марта (00:00)	последнее ВСК октября (01:00)
31	Среднеатлантическое время	-2	нет		
32	Бразилия	-3	есть	третье ВСК октября (00:00)	третье ВСК февраля (00:00)
33	Буэнос-Айрес	-3	нет		
34	Ньюфаундленд	-3,5	есть	второе ВСК марта (02:00)	первое ВСК ноября (02:00)
35	Атлантическое время (Канада)	-4	есть	второе ВСК марта (02:00)	первое ВСК ноября (02:00)
36	Ла-Пас	-4	нет		
37	Богота, Лима, Кито	-5	нет		
38	Нью-Йорк, Восточное время (США и Канада)	-5	есть	второе ВСК марта (02:00)	первое ВСК ноября (02:00)
39	Чикаго, Центральное время (США и Канада)	-6	есть	второе ВСК марта (02:00)	первое ВСК ноября (02:00)
40	Тегусигальпа, Гондурас	-6	нет		
41	Феникс, Аризона	-7	нет		
42	Денвер, Горное время	-7	есть	второе ВСК марта (02:00)	первое ВСК ноября (02:00)
43	Лос-Анджелес, Тихоокеанское время	-8	есть	второе ВСК марта (02:00)	первое ВСК ноября (02:00)
44	Анкоридж, Аляска (США)	-9	есть	второе ВСК марта (02:00)	первое ВСК ноября (02:00)
45	Гонолулу, Гавайи	-10	нет		
46	О-ва Мидуэй	-11	нет		
47	Мехико, Мексика	-6	есть	первое ВСК апреля (02:00)	первое ВСК октября (02:00)
48	Адак (Алеутские острова)	-10	есть	второе ВСК марта (02:00)	первое ВСК 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 ВСК марта (00:00)	последнее ВСК октября (01:00)
55	Нуук, Гренландия	-3	есть	последняя СУБ марта (22:00)	последняя СУБ октября (23:00)
56	Не используется				
57	Западная Австралия: Перт	+8	нет		
58	Каракас	-4,5	нет		
59	Стандартное центрально-европейское время (CET)	+1	нет		
60	Не используется				
61	Не используется				
62	Баку	+4	есть	последнее ВСК марта (04:00)	последнее ВСК 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.

ООО «Мобатайм Системс»
192148, Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 46
Телефон: (812) 677-82-84
факс: (812) 677-82-85
www.mobatime.ru

