



# FIFO MFIX Trade, Timestamps, RTP

## Часто задаваемые вопросы

---

### 1. FIFO MFIX Trade – общая информация

#### 1.1. Что такое сервис FIFO MFIX Trade?

FIFO MFIX Trade разработан как самый быстрый транзакционный сервис для фондового и валютного рынков. Принцип First In – First Out в передаче заявок от FIFO Gateway в сторону Trade Engine обеспечивается с вероятностью более 99,5% за счёт использования нового аппаратного обеспечения, нового выделенного сегмента сети, значительно модифицированного программного кода ядра FIFO Gateway и особенностям работы разделённой торговой и клиринговой системы REBUS (ASTS).

#### 1.2. Почему сервис доступен только на валютном и фондовом рынке? Планируется ли внедрение аналогичного сервиса на Срочном Рынке?

FIFO MFIX Trade является развитием сервисов MFIX Transactional для фондового и валютного рынков, которые достигли предела возможностей в части обеспечения технологической конкуренции для масштаба времен в доли микросекунды.

В настоящее время внедрение аналогичного сервиса для платформы Spectra Срочного рынка не запланировано. Тем не менее, Московская Биржа проводит ряд исследований касательно возможности поэтапного приближения к принципу FIFO на срочном рынке.

#### 1.3. Какие преимущества даёт сервис?

- самый быстрый способ подачи заявок в торговые системы фондового и валютного рынков;
- более низкая и предсказуемая задержка в сравнении со стандартным сервисом MFIX Transactional;
- повышение предсказуемости и прозрачности в работе системы для приближения к принципам технологического Fair Play;
- соблюдение принципа First in – First out с вероятностью 99,5 % в отправке торговых приказов от FIFO Gateway в сторону Trade Engine;
- выделенная сетевая инфраструктура, обслуживающая только трафик FIFO MFIX Trade, для исключения внесения дополнительных задержек трафиком биржевой информации и других сервисов.

#### 1.4. Для кого предназначен сервис? Даст ли мне что-то переход на новый сервис в случае, если я не самый быстрый на рынке?

FIFO MFIX Trade, в первую очередь, рекомендуется для HFT и Low-latency торговых стратегий, время реакции которых на рыночное событие лежит в пределах долей микросекунды.



Сервис существенно увеличивает прозрачность и предсказуемость работы торговой инфраструктуры за счёт снижения Latency и Jitter. По сообщениям клиентов, приближение к принципу FIFO улучшает предсказуемость результатов тренировки торговых алгоритмов, причем необязательно алгоритмов с минимальным временем реакции.

### **1.5. Какие рынки и режимы торгов доступны?**

FIFO MFIX Trade позволяет работать с торговыми системами фондового и валютного рынков.

Сервис рекомендуется использовать, в первую очередь, для режима CETS на валютном рынке, и режимов TQBR, FQBR на фондовом рынке.

Также поддерживаются:

- режим SDBP («speedbump») на валютном рынке (об особенностях использования см. Вопрос 1.9)
- все системные режимы («стакан») на фондовом рынке, аналогично стандартному MFIX Transactional: T0, T+, РЕПО, РЕПО с КСУ.

### **1.6. Поддерживается ли совместное использование с сервисами FIX TradeCapture и FIX DropCopy?**

Да, сервисы TradeCapture и DropCopy могут использоваться совместно с FIFO MFIX Trade в соответствии с полномочиями пользователя в торговой системе.

- TradeCapture – для получения информации о сделках, заключённых с помощью FIFO MFIX Trade;
- DropCopy – для получения отчётов об обработке заявок, поданных через FIFO MFIX Trade, и сделках, заключённых с помощью FIFO MFIX Trade.

### **1.7. Поддерживается ли SMA и pre-trade проверки? Замедляет ли это мою торговлю?**

FIFO MFIX Trade поддерживает SMA-идентификаторы и работает в этой части аналогично стандартному сервису MFIX Transactional: SMA-логин FIFO MFIX Trade подключается напрямую к подсистеме обработки поручений, и может совершать торговые операции когда соответствующий MASTER ID подключен к торговой системе.

Pre-trade проверки не оказывают влияния на скорость доставки торговых приказов до ядра, т.к. осуществляются на самом ядре торговой системы. Заявка не теряет своё место в очереди на мэтчинг при прохождении проверок.

### **1.8. Сколько сессий мне нужно для оптимальной работы? Как узнать, что я использую недостаточное количество сессий?**

Московская Биржа не регламентирует количество сессий (идентификаторов технического доступа) для работы с FIFO MFIX Trade, оптимальное количество зависит от конкретной торговой стратегии.

Однако следует учитывать невозможность отправить в рамках одной сессии следующую транзакцию до того, как получен ответ от ТС на предыдущую.



Это обусловлено следующими особенностями работы сервисов:

- FIFO MFIX Trade использует ПО ASTS Bridge и функцию MTE\_EXECTRANS библиотеки libmtesrl.so. Эта функция возвращает клиенту ответ только после получения ответа на транзакцию от ядра торговой системы. До этого момента для данной сессии нельзя отправить в ТКС следующую транзакцию.

- *FIX| FIFO FIX Gateway* может принимать транзакции в сессии клиента асинхронно, с любой частотой, но *не может в рамках одной сессии отправлять полученную транзакцию в ТС раньше, чем получит ответ на предыдущую транзакцию* этой клиентской сессии.

- *Принцип FIFO соблюдается только для транзакций, которые могут быть отправлены в ТС без ожидания ответа на предыдущую транзакцию в этой сессии.* При необходимости такого ожидания транзакция выводится из очереди FIFO и будет вставлена в ее конец только после получения ответа на предыдущую транзакцию этой сессии.

Исходя из этих особенностей, Московская Биржа не рекомендует отправлять в одну FIX сессию следующую транзакцию до получения ответа на предыдущую. Получение ответа гарантирует, что сессия готова без внутренней очереди доставить транзакцию до ТС.

На использование недостаточного количества сессий может указывать нарушение принципа FIFO в передаче сообщения в сторону ТС по причине ожидания ответа ТС на предыдущую транзакцию.

Эта информация передаётся в:

- Execution Report (35=8) (New, Cancelled, CancelReplace),
- Order Cancel Reject (35=9)
- Order Mass Cancel Report (35=r)

в необязательном поле `FIFOViolationReason` (Tag = 5800, Type: int):

- 5800=0 означает вывод приказа из очереди FIFO по неопределенной причине;
- 5800=1 означает, что передача торгового приказа в сторону ядра Торговой системы задержана из-за ожидания ответа ТС на предыдущий приказ от данной FIX сессии;
- Отсутствие поля 5800 означает, что приказ не был выведен из очереди FIFO.

Для доставки в торговую систему N транзакций как можно быстрее, рекомендуется использовать N отдельных торговых сессий.



### 1.9. Подходит ли сервис для режимов торгов со speedbump (SDBP)?

#### Какие особенности работы сервиса в этом режиме?

FIFO MFIX Trade поддерживает работу в режиме SDBP (Крупные сделки) на валютном рынке, однако при использовании необходимо учитывать следующее:

- При торговле в режиме SDBP актуальность *проблемы ожидания ответа на предыдущую транзакцию* (см. вопрос 1.8) возрастает: если была отправлена заявка, то сессия не может обрабатывать другие сообщения в течение всего интервала случайной задержки в диапазоне от 10 до 30 миллисекунд. В том числе нельзя снимать заявки, пока не придет ответ на отправленную заявку.

Информация о нарушении принципа FIFO в передаче сообщения в сторону ТС по причине ожидания ответа ТС на предыдущую транзакцию приводится в поле FIFOViolationReason (Tag = 5800, Type: int): 5800=1.

(см. вопрос 1.8)

- При работе в режиме SDBP рекомендуется использовать одну или несколько сессий стандартного сервиса MFIX Transactional именно для цели снятия заявок. Это гарантирует минимальное время доставки приказов на снятие заявки от клиента до ТС. Ответ на снятие заявки может быть задержан из-за очереди на обработку в ТС, но место приказа в этой очереди для режима SDBP будет как минимум на 9 миллисекунд лучше, чем у ближайшего агрессора.

Для доставки в торговую систему N транзакций как можно быстрее, рекомендуется использовать N отдельных торговых сессий.

### 1.10. Может ли приказ, отправленный через обычный FIX, прийти на ядро ТКС раньше, чем приказ, отправленный через FIFO MFIX Trade?

При прямом сравнении FIFO MFIX Trade и стандартного MFIX Transactional в скорости подачи одной заявки, FIFO MFIX Trade передает заявку на ядро ТС гарантированно быстрее.

В ситуации когда множество клиентов посылают одновременно множество транзакций через FIFO MFIX Trade и MFIX Transactional, порядка 10 первых транзакций придет на ядро ТС от FIFO MFIX Trade, далее произойдет перемешивание в примерно равных количествах.

Полное превосходство FIFO MFIX Trade в скорости в любых торговых ситуациях к настоящему моменту не может быть обеспечено. В редких ситуациях пиковых нагрузок, заявка, отправленная через обычный MFIX Transactional, может достигнуть ядра ТКС раньше, чем заявка с FIFO MFIX Trade.

Для режима торгов SDBP («speedbump») на валютном рынке перемешивание



и задержка происходят всегда в силу устройства этого режима торгов. Подробнее об использовании FIFO MFIX Trade в SDBP см. Вопрос 1.9.

## 2. FIFO MFIX Trade - архитектура

### 2.1. Какое сетевое оборудование используется?

В контуре FIFO MFIX Trade используется стандартное промышленное сетевое оборудование известного поставщика.

На серверах FIFO Gateway используются сетевые интерфейсы SolarFlare.

### 2.2. Store-and-Forward или Cut-Through?.

Коммутатор работает по принципу store-and-forward.

### 2.3. Почему сервис доступен только клиентам зоны колокации?

FIFO MFIX Trade в первую очередь рекомендуется для HFT и Low-latency торговых стратегий, время реакции которых на рыночное событие лежит в пределах долей микросекунды. Такие времена обеспечивает только 10G подключение в зоне колокации.

### 2.4. Почему сервис доступен только в выделенном линке?

Для сервиса FIFO MFIX Trade построен выделенный сегмент сети, обслуживающий только трафик FIFO MFIX Trade и изолированный от основного сегмента. Это позволяет снизить latency и сделать её более предсказуемой за счёт исключения влияния трафика market data и других сервисов.

### 2.5. За счёт чего обеспечивается принцип FIFO?

Принцип FIFO обеспечивается за счёт:

- единственного сетевого пути до FIFO Gateway;
- работы единственного FIFO Gateway на каждом рынке, в отличие от стандартного FIX сервиса, где работают по три FIX Gateway на каждом рынке;
- отправки торговых приказов от FIFO Gateway в сторону Trade Engine строго в порядке возрастания значений hardware timestamps сообщений, присваиваемых на входе в FIFO Gateway.

### 2.6. Я знаю, что различные порты на сетевом устройстве могут различаться по времени задержки, так ли это? Какую позицию занимает Биржа в данном вопросе?

Да, разброс задержек на разных портах одного сетевого устройства – стандартная особенность для любого промышленного сетевого оборудования. Московская Биржа стремится к максимальному приближению к принципу технологического Fair Play, возможному на существующей инфраструктуре. В инфраструктуре зоны колокации используется претерминированная сеть с кабелями равной длины (с учётом стандартных допусков поставщика оборудования), порты на сетевом оборудовании выделяются при подключении клиентов случайным образом.



Московская Биржа работает над вопросом уменьшения разброса задержек на разных портах: проводятся внутренние исследования и тестирование различных моделей сетевых устройств, переговоры с поставщиками, изучение релевантного международного опыта в работе с этой особенностью. В целевом технологическом состоянии сервиса ожидается уменьшение этого разброса, но не полное его устранение, т.к. к настоящему моменту не выявлено доступных устройств, обеспечивающих полное равенство задержек на разных портах.

### **2.7. Защищён ли сервис от "спама" других клиентов**

Для ограничения возможности дублирования приказов, в FIFO MFIX Trade реализован механизм отказа передавать на ядро ТКС дублирующие приказы снять/изменить заявку по биржевому номеру.

Осуществляется регулярный сетевой мониторинг на предмет выявления неторговой нагрузки на сервис.

### **2.8. Как осуществляется резервирование сервиса?**

Резервирование сервиса осуществляется в холодном режиме, горячее резервирования на текущий момент не планируется. В случае недоступности FIFO MFIX Trade участникам рекомендуется использовать стандартные FIX сервисы (MFIX Transactional) для торговли.

### **2.9. Могу ли я идентификатором FIFO подключиться к обычному FIX в случае необходимости? Что для этого нужно?**

Да, идентификаторы FIFO MFIX Trade могут подключаться к стандартным FIX серверам фондового и валютного рынков, при следующих условиях:

- наличие сетевого подключения к ТКС Биржи через основной сегмент сети (подключение к стандартным FIX сервисам из сетевого сегмента FIFO MFIX Trade – невозможно);
- разрешение соответствующих IP-адресов при заказе идентификаторов технического доступа;
- идентификатор не подключён в это время к FIFO MFIX Trade, т.е. одномоментно идентификатор может быть подключен только к одному из сервисов – FIFO MFIX Trade или MFIX Transactional.

### **2.10. Можно ли восстановить пропущенные сделки при переключении с FIFO MFIX Trade на MFIX Transactional?**

Торговые сервисы FIFO MFIX Trade и MFIX Transactional не предоставляют такой возможности, равно как и нельзя восстановить сделки при переключении с одного FIX Gateway на другой.

Для этой задачи рекомендуется использовать сервис MFIX DropCopy, в котором передаются все заявки и все сделки. Подключаться к нему можно только при необходимости, например, одним из идентификаторов FIFO MFIX Trade с соответствующими полномочиями, если сервис стал недоступным.

### **2.11. Есть ли различия в спецификациях протоколов FIFO MFIX Trade и стандартного MFIX Transactional?**

Протоколы FIFO MFIX Trade и MFIX Transactional базируются на стандарте FIX 4.4. и различаются несущественно.

Единственным отличием на данный момент является следующее:

В FIFO MFIX Trade в сообщениях Execution Report (35=8) (New, Cancelled, CancelReplace), Order Cancel Reject (35=9) и Order Mass Cancel Report (35=r) добавлено новое необязательное поле FIFOViolationReason (Tag = 5800, Type: int), указывающее на причину нарушения принципа FIFO для входящего сообщения:

- 5800=0 означает вывод приказа из очереди FIFO по неопределенной причине;
- 5800=1 означает, что передача торгового приказа в сторону ядра Торговой системы задержана из-за ожидания ответа ТС на предыдущий приказ от данной FIX сессии;
- Отсутствие поля 5800 означает, что приказ не был выведен из очереди FIFO.

О выведении транзакции из очереди FIFO см. Вопрос №1.8.

## **3. Аналитический продукт TIMESTAMPS**

### **3.1. Что такое сервис TIMESTAMPS? Зачем он нужен?**

Аналитический информационный продукт Timestamps позволяет клиентам, чьи торговые стратегии чувствительны к задержкам, анализировать времена прохождения заявок на разных участках торговой инфраструктуры Московской Биржи:

- на коммутаторе Биржи в зоне колокации;
- на ядре торговой системы (Trade Engine).

Продукт показывает на сколько ваша реакция на определенные события была быстрее или медленнее конкурентов.

### **3.2. Какую информацию содержит продукт?**

Продукт содержит стандартную market data по всем заявкам и сделкам (orders log и trades log), а для FIX и FIFO FIX заявок, поступивших из зоны колокации DataSpace (DS), также раскрывается дополнительная информация:

- временная метка на коммутаторе Биржи в зоне колокации в наносекундах;
- адрес Gateway, через которую прошла заявка;



Стандартная маркетда (заявки и сделки), доступная публично

+ TimeStamps

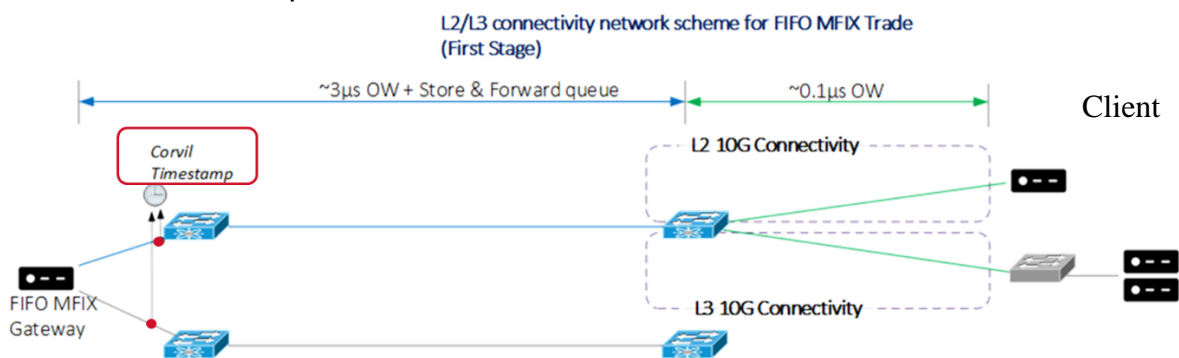
TIME	TICKER	ACTIOIN	ORDERNO	VOLUME	DIR	PRICE	TRADENO	DSTIP	COLOTIME
100000023008	USD000UTSTOM	1	20075519160	200000	S	69.5625			
100000023704	USD000000TOD	1	20075519161	50000	S	69.545		91.203.252.29	100000023518.251
100000024338	USD000UTSTOM	1	20075519162	200000	S	69.5725			

Так же, предоставляется информация по заявкам, отмененным торговой системой. Подобные заявки в моменте могут создавать дополнительную нагрузку на инфраструктуру Биржи, поэтому раскрытие таких заявок может дать более полную картину происходящего.

Продукт полностью анонимен и идентичен для всех клиентов сервиса. Доступны фондовый и валютный рынки.

### 3.3. Как данный сервис может помочь мне в использовании FIFO MFIX Trade?

Продукт содержит информацию о заявках, поданных через сервис FIFO MFIX Trade. Точка съёма временной метки обозначена на схеме:



Информация, предоставляемая в продукте TimeStamps, может использоваться для пост-анализа торговых ситуаций и настройки работы торговых алгоритмов с учётом данных о временах прохождения заявок через точки съёма временных меток: COLOTIME и Trade Engine.

### 3.4. Что такое COLOTIME и DSTIP и где снимаются временные метки?

COLOTIME – время заявки на коммутаторе Биржи в зоне колокации (см. схему ниже);

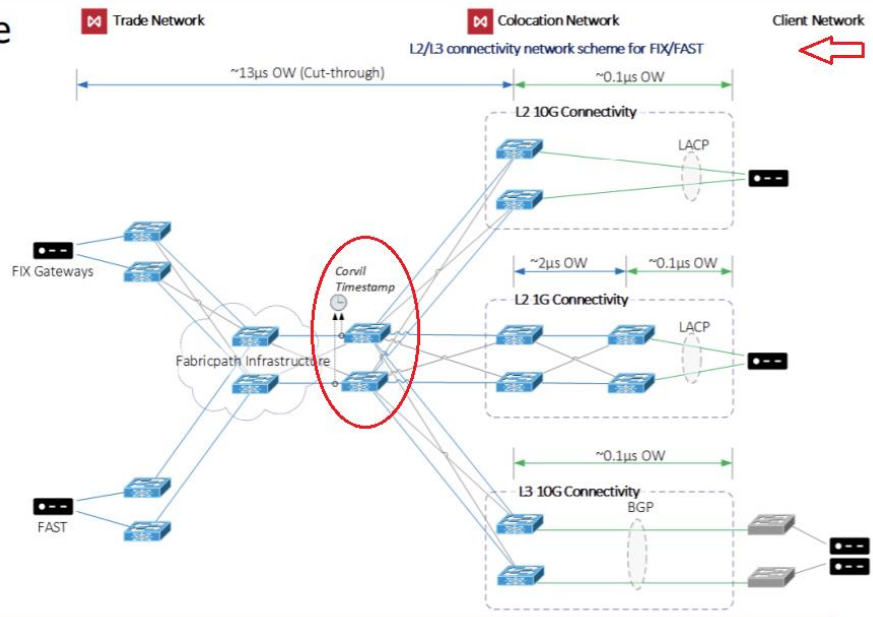
DSTIP – IP-адрес Gateway, на который пришла заявка.

Эти поля заполняются только для FIX и FIFO FIX заявок, поданных из зоны колокации DataSpace.



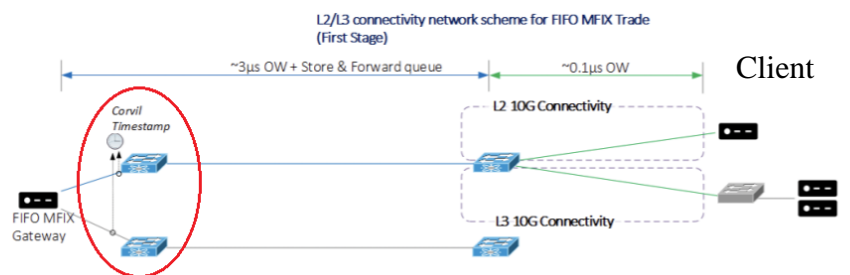


## Network infrastructure



## MFIX and FAST

### FIFO MFIX Trade



### 3.5. В каких случаях COLOTIME и DSTIP содержат пустые значения?

- Поля COLOTIME (время на коммутаторе Биржи зоны колокации) и DSTIP (IP-адрес Gateway) содержат пустые значения в двух случаях:
- в записях о сделках (ACTION = 2);
  - для заявок поданных не из зоны колокации DataSpace.

### 3.6. Как синхронизированы часы в различных схемах?

В инфраструктуре Биржи используется синхронизация по протоколу PTP, системы синхронизации развёрнуты в обоих ЦОД. Оборудование Биржи получает сигналы точного времени GPS в физически зарезервированных точках: двое Grandmaster-часов, каждые из которых с собственной GPS-антенной.

Данные с обоих PTP-доменов транслируются клиентам, заказавшим услугу «Сервис точного времени по протоколу PTP» (см. раздел 4).

В точках сбора (обведенных красным, на схеме в вопросе 3.4 выше) временные метки берутся на основе часов каждого коммутатора. Часы коммутаторов сведены друг с другом с максимально возможной точностью PTP для этих устройств.



Разница значений временных меток для двух пакетов, отправленных «условно» в одно и то же время по разным схемам подключения, обусловлена разной загрузкой каналов и настройкой устройств на пути от клиента до точек сбора.

### 3.7. **Какова точность измерения COLOTIME?**

Время COLOTIME измеряется в наносекундах.

Часы коммутаторов, обозначенных на схеме в вопросе 3.4. как Corvil Timestamp, синхронизированы с одним доменом PTP с максимальной возможной точностью для конкретного оборудования. Но из-за различий в дизайне сетевых схем стандартного MFIX Transactional и FIFO MFIX Trade, и настройках оборудования, прямое сравнение значений Colotime в этих двух схемах некорректно. В рамках одной схемы в диапазоне 1 миллисекунды точность временных меток достигает единиц наносекунд.

### 3.8. **Почему некоторые заявки имеют аномально большое время доставки в ТС (миллисекунды)?**

Аномально большое время доставки некоторых сообщений может быть связано с невозможностью отправить в рамках одной сессии в ТС транзакцию до того, как получен ответ от ТС на предыдущую транзакцию. Подробнее см. вопрос 1.8.

Кроме того, дополнительная задержка в диапазоне от 10 до 30 миллисекунд подразумевается режимом торгов SDBP («speedbump») на валютном рынке. Подробнее см. вопрос 1.9.

### 3.9. **Когда, во сколько и как часто появляются данные?**

Данные публикуются на ftp-сервере каждый торговый день в 8:00 по московскому времени с информацией за предыдущий торговый день. Формат: csv.

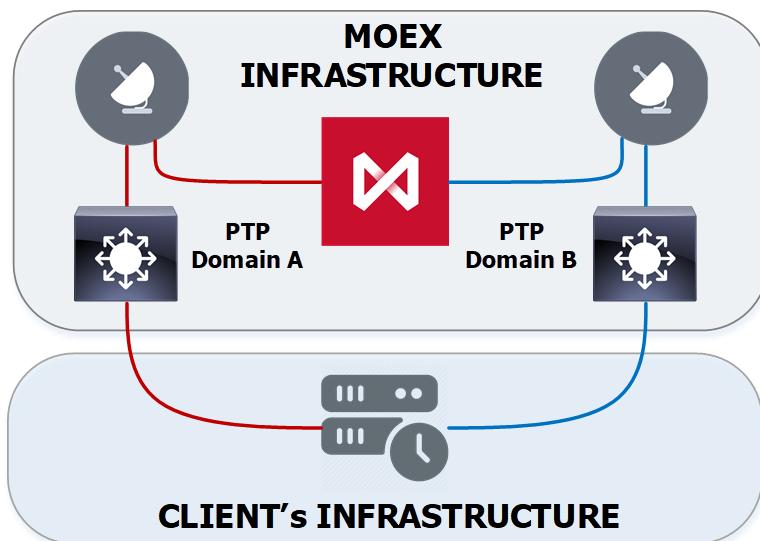
### 3.10. **Можно ли ознакомиться с примером данных?**

Пример продукта Timestamps доступен по ссылке [https://fs.moex.com/f/0/ts\\_sample.7z](https://fs.moex.com/f/0/ts_sample.7z)

## 4. **Сервис точного времени по протоколу PTP**

### 4.1. **Что такое сервис точного времени PTP? Зачем он нужен?**

Это услуга синхронизация времени с устройством PTP-Grandmaster Московской Биржи по протоколу PTP, доступная клиентам колокации.



Оборудование Биржи получает сигналы точного времени GPS в физически зарезервированных точках: двое Grandmaster-часов, каждые из которых с собственной GPS-антенной.

Эти сигналы используются для синхронизации времени торговых систем, а также транслируются клиентам зоны колокации, заказавшим услугу. Трансляция осуществляется через отдельные сетевые контуры с использованием разных PTP-доменов.

Примеры использования:

- Точный анализ торговых ситуаций с использованием временных меток на стороне клиента и меток, которые клиент получает от торговых систем Биржи).
- Сервис позволяет уменьшить разницу между часами клиента и часами серверов ТКС до единиц микросекунд.
- Выполнение требований MIFID II.
- Grandmaster clocks as a service.

Параметры сервиса:

- Точность синхронизации при штатной работе: менее 1 мкс — точность в 100 раз превосходит требования MIFID II.
- Timestamping в наносекундах.
- Отказоустойчивое подключение: два PTP домена, получающие сигнал от отдельных GPS-антенн.
- Сервис доступен только в зоне Колокации (ЦОД Dataspace1)

**4.2. Используется ли PTP в инфраструктуре Биржи?**

Системы Биржи синхронизируются по протоколу PTP с конца 2017 года. Система синхронизации часов по протоколу PTP развернута в обоих ЦОД



Биржи и обеспечивает высокую точность сведения часов компонент инфраструктуры между собой, и по отношению к мировому времени (UTC). В ходе публичного нагрузочного тестирования 2019 года схема показала высокую точность синхронизации и устойчивость к нагрузкам: в условиях аномально высокого трафика, отклонения часов на сетевых устройствах не превышали 500 наносекунд.

#### **4.3. Как он может помочь мне при работе с FIFO MFIX Trade?**

Подключение к сервису позволяет повысить точность анализа торговых ситуаций и настройки алгоритмов, путём использования не только временных меток, получаемых от ТКС, но и меток на стороне инфраструктуры клиента.

#### **4.4. В чём преимущество совместного использования РТР и Timestamps?**

Совместное использование РТР и Timestamps позволяет получить и использовать для отладки торговых алгоритмов следующую информацию:

- данные о времени, когда была отправлена заявка;
- когда заявка вышла с коммутатора Биржи в зоне колокации;
- когда заявка пришла на ядро торговой системы;
- какое место в очереди на ядро занимала заявка.
- можно сделать предположение за какое время заявка была доставлена от клиента до Gateway.

#### **4.5. В чём преимущество биржевого сервиса РТР перед другими источниками точного времени?**

Для торговли на рынках MOEX синхронизация с устройством РТР-Grandmaster MOEX представляет большую ценность, чем синхронизация с другими источниками точного времени, т.к. в рамках сервиса РТР клиентам транслируются те же времена, которые используют торговые системы Биржи в своей работе.

Использование других источников точного времени снижает точность данных о времени прохождения заявки через инфраструктуру Биржи.

#### **4.6. Как обеспечивается резервирование сервиса РТР?**

Отказоустойчивость обеспечивается передачей данных в двух РТР-доменах, получающих сигнал от отдельных GPS-антенн. Данные передаются через отдельные сетевые контуры.