

Платформа «Irida»

Протокол двустороннего обмена текстовыми сообщениями с терминалами Iridium SBD посредством протокола FTPS

16.10.2023 ООО «ВИДАР» разработало протокол обмена текстовыми сообщениями в сети Iridium SBD посредством протокола FTP (вернее защищенной его версии - FTPS (FTP + TLS/SSL)). Обмен информации является двусторонним. Обмен осуществляется посредством скачивания и загрузки на FTPS Сервер платформы «Irida» текстовых файлов определенного формата с определенной маской в названии файлов.

FTPS client ↔ FTPS Сервер платформы «Irida» ↔ Терминал SBD

Для того, чтобы зарегистрироваться на платформе необходимо обратиться по адресу mail@widar.ru

1. Общая структура папок на FTPS-сервере и алгоритмика обработки и хранения файлов

Каждый пользователь FTPS-сервера получает логин и пароль для подключения к серверу. Дополнительно для защиты сервера от хакерских атак пользователь сообщает список IP-адресов с которых, предполагается осуществлять подключение к серверу (или диапазон IP-адресов).

При подключении пользователь попадает в свою домашнюю корневую папку, в которой находятся два каталога “/download” и “/upload”. Соответственно, каталог “/download” содержит входящие сообщения МО с терминалов Iridium SBD и уведомления об успешной или неуспешной обработке отправленных на терминал команд управления или сообщений MT. Пользователь имеет права только чтения на содержимое каталога “/download” (удалять файлы он не может).

В каталог “/upload” пользователь выкладывает файлы для их отправки на терминалы Iridium SBD. Эти файлы должны соответствовать следующему формату:

ZZZZZZZZZZZZZZZZZZZZ-XXXXX.MT

,где

ZZZZZZZZZZZZZZZZ – 15-ти значный цифровой номер IMEI терминала Iridium SBD

XXXXX - MSG_ID (допустимый диапазон 0÷65535) целый номер сообщения на данный конкретный терминал в локальной системе учета пользователя. Ввиду того, что обработка файлов на FTPS-сервере осуществляется каждую минуту, то для того, чтобы обеспечить возможность выгрузки на сервер нескольких сообщений в течении минуты на один и тот же терминал без затирания предыдущих сообщений указывается номер сообщения, с помощью которого один файл отличается от другого.

.MT – расширение у файла должно быть обязательно большими буквами.

Пример корректного названия файла: 300234069300700-1234.MT

Каждую минуту выложенные на FTPS-сервер файлы обрабатываются. У обработанных файлов расширение изменяется на “.DONE”. Эти файлы хранятся на сервере до 7 суток. У каждого пользователя FTPS-сервера устанавливается свой срок хранения файлов, по истечению которого файлы удаляются безвозвратно с сервера.

Если формат в названии файлов не соответствует указанному выше, то файлы к обработке не принимаются и находятся на FTPS-сервере до установленного для конкретного пользователя срока хранения, после истечения которого автоматически удаляются с сервера.

Из каталога “/download” пользователь может скачивать сообщения MO, полученные с терминалы Iridium SBD и уведомления об успешной или неуспешной обработке отправленных сообщений MT. Форматы названий этих файлов имеют следующую структуру:

2. Сообщение MO с терминала Iridium SBD:

ID-XXXXXXXXX_IMEI-ZZZZZZZZZZZZZZZZ_TOS-YYYYMMDDHHMISS.MO

,где

“ID-“ - статическая часть, за которой следует номер сообщения

XXXXXXXXXX – (допустимый диапазон 0- 9223372036854775807) – уникальный номер сообщения с терминала Iridium SBD в пределах FTPS-сервера.

“_IMEI-“ – статическая часть, за которой следует номер IMEI

ZZZZZZZZZZZZZZZZZZ - 15-ти значный цифровой номер IMEI терминала Iridium SBD

“_TOS-“ – статическая часть, за которой следует полная дата сеанса связи по каналу Iridium (“Time of session”)

YYYYMMDDHHMISS – дата UTC создания файла, где YYYY-год, MM-месяц, DD-день, HH-часы в формате 24, MI-минуты, SS-секунды.

“**.MO**” – расширение файла, которое говорит, что это сообщение MO с терминала Iridium SBD.

Пример корректного названия файла-сообщения MO:

ID-561024_IMEI-300234069204090_TOS-20230825074258.MO

3. “Positive Delivery Notification” с обработчика FTPS_сервера:

MSG_ID-XXXXXX_IMEI-ZZZZZZZZZZZZZZ_TOС-YYYYMMDDHHMISS.PDN

,где

“MSG_ID” – статическая часть, за которой следует номер сообщения
XXXXXXX – (допустимый диапазон 0- 9223372036854775807) – уникальный
номер сообщения с терминала Iridium SBD в пределах FTPS-сервера.

“_IMEI-” – статическая часть, за которой следует номер IMEI

ZZZZZZZZZZZZZZZ - 15-ти значный цифровой номер IMEI терминала Iridium SBD

“_TOC-” – статическая часть, за которой следует полная дата создания
сообщения в виде файла (“Time of creation”)

YYYYMMDDHHMISS – дата UTC создания файла, где YYYY-год, MM-месяц, DD-
день, HH-часы в формате 24, MI-минуты, SS-секунды.

“.PDN” – расширение файла, которое говорит, что это уведомление “Positive
Delivery Notification” или кратко PDN с обработчика FTPS_сервера.

3.1. Содержательная часть файла “.PDN”:

```
# Positive Delivery Notification # - Заголовок
IMEI: 300234069204090 # - Номер IMEI
MSG_ID: 12350 # - Номер сообщения MT в системе учета пользователя
DATE: 2023-10-16 09:33:01 UTC # - Дата UTC начала обработки сообщения
MSG_DATA: 300234069204090||MSG_ID=12350||
DF_FLUSH=1||DF_RING_ALERT=1||TEXT="Privet,Vasya!"||RECIPIENT=1255|| #
- Копия отосланного сообщения
ERROR_CODE: 0 # - Код ошибки или предупреждения
ERROR_DESC: # - Текстовое описание ошибки
DATE_PROCESSED: 2023-10-16 09:50:16 UTC # - Дата формирования PDN
```

3.2. Пример файла “.PDN”:

MSG_ID-12350_IMEI-300234069204090_TOС-20231016095016.PDN

Содержательная часть файла “.PDN”:

```
# Positive Delivery Notification # IMEI: 300234069204090 # MSG_ID: 12350 # DATE:
2023-10-16 09:33:01 UTC # MSG_DATA: 300234069204090||MSG_ID=12350||
DF_FLUSH=1||DF_RING_ALERT=1||TEXT="Privet,Vasya!"||RECIPIENT=1255|| #
ERROR_CODE: 0 # ERROR_DESC: # DATE_PROCESSED: 2023-10-16 09:50:16 UTC #
```

4. “Negative Delivery Notification” с обработчика FTPS_сервера:

MSG_ID-0_IMEI-ZZZZZZZZZZZZZZZZ_TOC-YYYYMMDDHHMISS.NDN

,где

“MSG_ID-0” – статическая часть, которая говорит, что до обработки сообщения дело не дошло из-за критической ошибки. Обычно, критическая ошибка возникает при недостаточном количестве обязательных параметров в сообщении, ошибках в формате параметров или отсутствием прав у пользователя на указанный терминал. Могут быть следующие критические ошибки:

```
1 => Wrong IMEI number
2 => You have no rights for this IMEI
3 => Not enough parameters (MIN: IMEI+MSG_ID+TEXT or IMEI+MSG_ID+any DF_...)
```

“_IMEI-” – статическая часть, за которой следует номер IMEI

ZZZZZZZZZZZZZZZZ - 15-ти значный цифровой номер IMEI терминала Iridium SBD

“_TOC-” – статическая часть, за которой следует полная дата создания сообщения в виде файла (“Time of creation”)

YYYYMMDDHHMISS – дата UTC создания файла, где YYYY-год, MM-месяц, DD-день, HH-часы в формате 24, MI-минуты, SS-секунды.

“**.NDN**” – расширение файла, которое говорит, что это уведомление “Negative Delivery Notification” или кратко NDN с обработчика FTPS_сервера.

4.1. Содержательная часть файла “.NDN”:

```
# Negative Delivery Notification # - Заголовок
IMEI: 300234069206080 # - Номер IMEI
MSG_ID: 0 # - Номер сообщения 0
DATE: 2023-10-16 08:43:01 UTC # - Дата UTC начала обработки сообщения
MSG_DATA:
300234069206080||DF_FLUSH=1||DF_RING_ALERT=1||TEXT="Privet,Vasya!"||RECIPIEN
T=1255||\r\n # ERROR_CODE: 3 # ERROR_DESC: Error: Not enough parameters (MIN:
IMEI+MSG_ID+TEXT or IMEI+MSG_ID+any DF_...). #
- Копия отосланного сообщения
DATE_PROCESSED: 2023-10-16 08:43:41 UTC # - Дата формирования NDN
```

4.2. Пример файла “.NDN”:

MSG_ID-0_IMEI-300234069204090_TOC-20231016084341.NDN

Содержательная часть файла “.PDN”:

Negative Delivery Notification # IMEI: 300234069204090 # MSG_ID: 0 # DATE: 2023-10-16 08:43:01 UTC # MSG_DATA:
300234069204090 ||DF_FLUSH=1||DF_RING_ALERT=1||TEXT="Privet,Vasya!"||RECIPIENT=1255|| # ERROR_CODE: 3 # ERROR_DESC: Error: Not enough parameters (MIN: IMEI+MSG_ID+TEXT or IMEI+MSG_ID+any DF...). # DATE_PROCESSED: 2023-10-16 08:43:41 UTC #

5. "Iridium Gateway Positive Delivery Notification" со шлюза Iridium SBD:

MSG_ID-XXXXXX_IMEI-ZZZZZZZZZZZZZZ_TOC-YYYYMMDDHHMISS.GW_PDN

,где

"MSG_ID" – статическая часть, за которой следует номер сообщения
XXXXXXX – (допустимый диапазон 0- 9223372036854775807) – уникальный номер сообщения с терминала Iridium SBD в пределах FTPS-сервера.

"_IMEI-" – статическая часть, за которой следует номер IMEI
ZZZZZZZZZZZZZZZ - 15-ти значный цифровой номер IMEI терминала Iridium SBD

"_TOC-" – статическая часть, за которой следует полная дата создания сообщения в виде файла ("Time of creation")

YYYYMMDDHHMISS – дата UTC создания файла, где YYYY-год, MM-месяц, DD-день, HH-часы в формате 24, MI-минуты, SS-секунды.

".GW_PDN" – расширение файла, которое говорит, что это уведомление "Iridium Gateway Positive Delivery Notification" со шлюза Iridium SBD.

5.1. Содержательная часть файла ".GW_PDN":

```
# Iridium Gateway Positive Delivery Notification # - Заголовок
IMEI: 300234069204090 # - Номер IMEI
MSG_ID: 12345 # - Номер сообщения MT в системе учета пользователя
DATE: 2023-10-16 08:02:01 UTC # - Дата UTC начала обработки сообщения
MSG_DATA:
300234069204090||MSG_ID=12345||DF_FLUSH=1||DF_RING_ALERT=1||DF_PRIORITY=
1||DF_SSD_UPDATE=1||DF_ASSIGN_MTMSN=1||PRIORITY=3||MTMSN=65535||PREFIX
=FF00FF||TEXT="Privet,Vasya!"||RECIPIENT=1255||POSTFIX=FF00FF||AL:DATA|| #
- Копия отосланного сообщения
GW_ERROR_CODE: 1 # - Результат выполнения
GW_ERROR_DESC: Successful, order of message in the MT message queue 1 #
- Расшифровка результата выполнения

GW_DATE_PROCESSED: 2023-10-16 08:02:01 UTC # - Дата формирования GW_PDN
```

5.2. Пример файла ".GW_PDN":

MSG_ID-12345_IMEI-300234069204090_TOC-20231016080201.GW_PDN

Содержательная часть файла ".GW_PDN":

```
# Iridium Gateway Positive Delivery Notification # IMEI: 300234069204090 # MSG_ID:
12345 # DATE: 2023-10-16 08:02:01 UTC # MSG_DATA:
```

300234069204090||MSG_ID=12345||DF_FLUSH=1||DF_RING_ALERT=1||DF_PRIORITY=1||DF_SSD_UPDATE=1||DF_ASSIGN_MTMSN=1||PRIORITY=3||MTMSN=65535||PREFIX=FF00FF||TEXT="Privet,Vasya!"||RECIPIENT=1255||POSTFIX=FF00FF||AL:DATA||\r\n #
GW_ERROR_CODE: 1 # GW_ERROR_DESC: Successful, order of message in the MT
message queue 1 # GW_DATE_PROCESSED: 2023-10-16 08:02:01 UTC #

6. "Iridium Gateway Negative Delivery Notification" со шлюза Iridium SBD:

MSG_ID-XXXXXX_IMEI-ZZZZZZZZZZZZZZ_TOC-YYYYMMDDHHMISS.GW_NDN

,где

"MSG_ID" – статическая часть, за которой следует номер сообщения
XXXXXXX – (допустимый диапазон 0- 9223372036854775807) – уникальный номер сообщения с терминала Iridium SBD в пределах FTPS-сервера.

"_IMEI-" – статическая часть, за которой следует номер IMEI
ZZZZZZZZZZZZZZZ - 15-ти значный цифровой номер IMEI терминала Iridium SBD

"_TOC-" – статическая часть, за которой следует полная дата создания сообщения в виде файла ("Time of creation")

YYYYMMDDHHMISS – дата UTC создания файла, где YYYY-год, MM-месяц, DD-день, HH-часы в формате 24, MI-минуты, SS-секунды.

".GW_NDN" – расширение файла, которое говорит, что это уведомление "Iridium Gateway Negative Delivery Notification" со шлюза Iridium SBD.

Шлюз может диагностировать критические ошибки формата в сообщении или деактивированность терминала, на который пользователь пытается отправить сообщение и отказать в обслуживании. Ниже представлен список таких ошибок (ошибки имеют отрицательные значения):

```
"-1" => "Invalid IMEI - too few characters, non-numeric characters",
"-2" => "Unknown IMEI - not provisioned on the Iridium Gateway",
"-3" => "Payload size exceeded maximum allowed",
"-4" => "Payload expected, but none received",
"-5" => "MT message queue full (max of 50)",
"-6" => "MT resources unavailable",
"-7" => "Violation of MT DirectIP protocol error",
"-8" => "Ring alerts to the given IMEI are disabled",
"-9" => "The given IMEI is not attached (not set to receive ring alerts)",
"-10" => "Source IP address rejected by MT filter",
"-11" => "MTMSN value is out of range (valid range is 1 - 65,535)"
```

6.1. Содержательная часть файла ".GW_NDN":

```
# Iridium Gateway Negative Delivery Notification # - Заголовок
IMEI: 300234069204090 # - Номер IMEI
MSG_ID: 12350 # - Номер сообщения MT в системе учета пользователя
DATE: 2023-10-16 09:33:01 UTC # - Дата UTC начала обработки сообщения
MSG_DATA:
300234069204090||MSG_ID=12350||DF_FLUSH=1||DF_RING_ALERT=1||TEXT="Privet,
Vasya!"||RECIPIENT=1255|| # - Копия отосланного сообщения
GW_ERROR_CODE: -10 # - Код ошибки
GW_ERROR_DESC: Source IP address rejected by MT filter (code -10) #
```

- Расшифровка ошибки

GW_DATE_PROCESSED: 2023-10-16 09:51:01 UTC # - Дата формирования GW_PDN

6.2. Пример файла ".GW_NDN":

MSG_ID-12350_IMEI-300234069204090_TOC-20231016095101.GW_NDN

Содержательная часть файла ".GW_NDN":

```
# Iridium Gateway Negative Delivery Notification # IMEI: 300234069204090 # MSG_ID:
12350 # DATE: 2023-10-16 09:33:01 UTC # MSG_DATA: 300234069204090 ||
MSG_ID=12350 || DF_FLUSH=1 || DF_RING_ALERT=1 || TEXT="Privet,Vasya!" | RECIPIENT=
1255 || \r\n # GW_ERROR_CODE: -10 # GW_ERROR_DESC: Source IP address rejected by
MT filter (code -10) # GW_DATE_PROCESSED: 2023-10-16 09:51:01 UTC #
```

7. Формат файла-сообщения MO:

В одном файле “.MO” передается всегда только одно MO-сообщение.

IMEI|MSG_ID|CDATE|PAYLOAD|SESSION_STATUS|CDR_REFERENCE|MOMSN|MTMSN|TIME_OF_SESSION|PAYLOAD_LENGTH|IP|

, где

IMEI – 15-ти значный цифровой номер IMEI терминала Iridium SBD

MSG_ID – (допустимый диапазон 0- 9223372036854775807) – уникальный номер сообщения с терминала Iridium SBD в пределах FTPS-сервера.

CDATE – дата UTC создания записи в БД при приеме сообщения

PAYLOAD – полезная нагрузка, т.е. само сообщение в HEX-виде

SESSION_STATUS – статус сеанса связи

Session status	Описание
0	The SBD session completed successfully.
1	The MO message transfer, if any, was successful. The MT message queued at the GSS is too large to be transferred within a single SBD session.
2	The MO message transfer, if any, was successful. The reported location was determined to be of unacceptable quality. This value is only applicable to IMEIs using SBD protocol revision 1.
10	The SBD session timed out before session completion.
12	The MO message being transferred by the IMEI is too large to be transferred within a single SBD session.
13	An RF link loss occurred during the SBD session. 14 An IMEI protocol anomaly occurred during SBD session.
15	The IMEI is prohibited from accessing the GSS.

CDR_REFERENCE – номер сообщения в системе биллинга Iridium

MOMSN – номерисходящего сообщения в системе учета конкретного терминала

MTMSN – номер входящего сообщения в системе учета конкретного терминала

TIME_OF_SESSION - дата UTC сеанса связи по каналу Iridium

PAYLOAD_LENGTH – длина в байтах PAYLOAD

IP - IP-адрес шлюза Iridium SBD

7.1. Пример сообщения MO:

300234069300700|561032|2023-08-25

07:54:10|19226f939f39b2fbd80081c400|0|161777300|45773|0|2023-08-25

07:54:09|13|5.3.83.212|

8. Формат файла-сообщения MT:

В одном файле “.MT” может передаваться несколько сообщений. Каждое сообщение располагается на новой строке, начиная с первой позиции и должно удовлетворять следующему формату. Каждое сообщение должно иметь свой уникальный номер MSG_ID в системе учета пользователя. Запись обязательно должна начинаться с номера IMEI терминала. Порядок следования параметров в нотации (параметр=значение) может быть любым. Минимальным набором для успешной отсылки сообщения является либо набор IMEI+MSG_ID+TEXT, либо IMEI+MSG_ID + любой параметр DF_.

```
IMEI||DF_FLUSH=0/1||DF_RING_ALERT=0/1||DF_PRIORITY=0/1||DF_SSD_UPDATE=0/1||DF_ASSIGN_MTMSN=0/1||PRIORITY=[1-5]||MTMSN=[0-65535]||PREFIX=hex string||TEXT="Privet,Vasya!"||RECIPIENT=[0-65535]||POSTFIX=hex string||AL:TELEX/TEXT/DATA||
```

, где

IMEI – 15-ти значный цифровой номер IMEI терминала Iridium SBD

MSG_ID – (допустимый диапазон 0- 65535) – уникальный номер MT-сообщения в системе учета пользователя

DF_FLUSH – [0 или 1] флаг удаления очереди MT-сообщений на шлюзе Iridium SBD.

DF_RING_ALERT– [0 или 1] посылка специального бесплатного сигнала RING ALERT, показывающего терминалу, что на шлюзе Iridium SBD для него есть входящее сообщение MT. При посылке Ring Alert поле PAYLOAD (TEXT) должно быть пустым, в противном случае возникнет ошибка протокола Iridium Direct IP

DF_PRIORITY - [0 или 1] бит приоритетности сообщения. Все сообщения по умолчанию имеют приоритет 5 (самый низкий). Соответственно, самый высокий приоритет – 1. Но само значение приоритета устанавливается в поле PRIORITY, а здесь устанавливается только флаг, который указывает, что нужно приоритет сообщения взять из поля PRIORITY.

DF_SSD_UPDATE– [0 или 1] принудительное обновление позиции терминала для правильной маршрутизации трафика Iridium SBD. В этом случае пара Latitude/Longitude должны быть указаны в PAYLOAD (формат см. в документации на протокол Iridium Direct IP)

DF_ASSIGN_MTMSN– [0 или 1] принудительная установка значения MTMSN для сообщения MT

PRIORITY– [1 или 5] приоритет сообщения. 1- самый высокий, 5-самый низкий.

MTMSN- [0 или 65535] Mobile Terminated Message Sequence Number – номер MT-сообщения, который присваивается шлюзом Iridium SBD при постановке сообщения в очередь на доставку.

PREFIX – шестнадцатиричный префикс, который можно задать перед PAYLOAD, чтобы посылать сообщения в корректном формате на какие-то специфические модели терминалов. Количество HEX-цифр должно быть обязательно четное. Префикс не обязательно должен сопровождаться постфиксом, это вещи независимые. Если префикс и постфикс указываются, то конечное сообщение формируется конкатенацией следующих полей в следующем порядке с преобразованием содержимого TEXT в HEX вид:

PREFIX || HEX(TEXT) || POSTFIX

TEXT – текстовое сообщение, заключенное в двойные кавычки TEXT="Privet,Vasya!"

RECIPIENT - [0 или 65535] адрес получателя сообщения из адресной книги терминала.

POSTFIX - шестнадцатиричный постфикс, который можно задать перед PAYLOAD, чтобы посылать сообщения в корректном формате на какие-то специфические модели терминалов. Количество HEX-цифр должно быть обязательно четное. Префикс не обязательно должен сопровождаться постфиксом, это вещи независимые. Если префикс и постфикс указываются, то конечное сообщение формируется конкатенацией следующих полей в следующем порядке с преобразованием содержимого TEXT в HEX вид:

AL – [TELEX/TEXT/DATA] применяемый алфавит. TELEX – 5 битная кодировка, TEXT – 7 битная кодировка, DATA – 8 битная кодировка. Используется для корректной передачи сообщений в спутниковые сети типа Inmarsat.

8.1. Пример файла MT с несколькими сообщениями внутри:

Содержательная часть файла "300234069204090-12348.MT":

```
300234069204090 || MSG_ID=12348 || TEXT="Privet,Vasya 01 !" || RECIPIENT=1255 ||  
300234069204090 || MSG_ID=12349 || TEXT="Privet,Vasya 02 !" || RECIPIENT=1255 ||
```

Номер сообщения 12348 в названии файла служит для того, чтобы не перезаписать ранее выложенные на FTPS-сервер файлы, адресованные этому же терминалу. В процессе обработки этот номер из названия файла нигде не учитывается. Номера MSG_ID берутся исключительно из содержимого файла и на каждую строку-сообщение формируются свои PDN/NDN и GW_PDN/GW_NDN в виде отдельного файла.