

АТТЕНЮАТОРЫ ОПТИЧЕСКИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ
FOD-5418, FOD-5419, FOD-5420
Руководство по эксплуатации

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Аттенюаторы оптические программируемые FOD-5418, FOD-5419, FOD-5420 (аттенюаторы) предназначены для внесения задаваемого оператором затухания в одномодовый или многомодовый волоконно-оптический тракт на длинах волн 1310 и 1550 нм или 850 и 1300 нм.

1.2. Рабочие условия эксплуатации аттенюатора:
температура окружающей среды от -10 до 40°C;
относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 30°C.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Длины волн калибровки:
FOD-5418: 1310 и 1550 нм;
FOD-5419: 850 и 1300 нм;
FOD-5420: 850, 1300, 1310, 1550 нм.
- 2) Тип волокна:
FOD-5418: одномодовый 9/125 мкм (SM);
FOD-5419: многомодовый 50/125 мкм (MM);
FOD-5420: многомодовый 50/125 мкм и одномодовый 9/125 мкм.
- 3) Вносимые начальные потери не более 2.5 дБ.
- 4) Диапазон устанавливаемого затухания от 0 до 80 дБ минимум.
- 5) Разрешение 0.05 дБ.
- 6) Повторяемость установки затухания ± 0.05 дБ в диапазоне затуханий от 0 до минус 60 дБ и ± 0.1 дБ в диапазоне затуханий от минус 60 до минус 80 дБ.
- 7) Дистанционное управление по интерфейсу USB.
- 8) Питание от встроенной аккумуляторной батареи или сети переменного тока 110-240 В 50-60 Гц с помощью сетевого адаптера.
- 9) Время непрерывной работы 200 ч от свежезаряженной встроенной аккумуляторной батареи при температуре 20 \pm 5°C.
- 10) Питание аттенюатора автоматически отключается после 10 мин бездействия при работе от аккумуляторной батареи. При питании от сети переменного тока аттенюатор автоматически не отключается.
- 11) Возможные типы адаптеров: FC, SC, ST, универсальный. Все адаптеры сменные.
- 12) Габаритные размеры 168x74x43 мм.
- 13) Вес не более 440 г.







3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Аттенюатор оптический программируемый мод. FOD-5418, FOD-5419 или FOD-5420	1 шт.
Оптический адаптер FC (установлен по умолчанию)	2 шт.
Защитный колпачок (установлен на аттенюаторе)	2 шт.
Металлическая заглушка (только для FOD-5420) (установлена на аттенюаторе)	2 шт.
Внешний сетевой адаптер 110-240В/50-60Гц / зарядное устройство	1 шт.
Кабель мини USB - USB	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Чехол	1 шт.
Коробка (транспортная тара)	1 шт.

4. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Надписи на передней панели

Таблица 1

Надпись	Функция
ON	Включение и выключение аттенюатора
SET λ	Установка требуемой длины волны (850; 1300; 1310; 1550 нм)
REF	Включение режима относительных значений затухания
	Уменьшение значения затухания
	Увеличение значения затухания
	Подключение к источнику оптических сигналов
	Подключение к измерителю оптической мощности
CHARGE 9V 	Гнездо сетевого адаптера и светодиод заряда аккумулятора
	Подключение USB-интерфейса

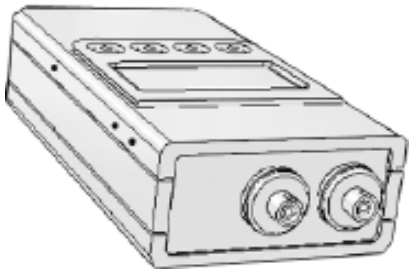
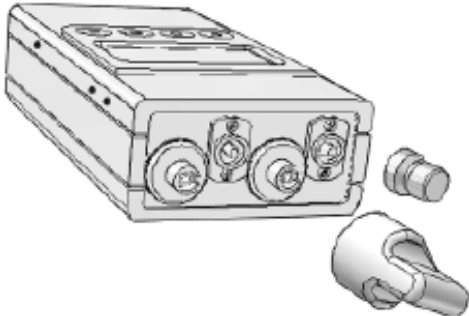
5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

5.1. После длительного хранения следует произвести внешний осмотр и опробование согласно разделу 6.

5.2. При внешнем осмотре необходимо проверить:
 комплектность аттенюатора согласно разделу 3;
 отсутствие видимых механических повреждений;
 чистоту оптических адаптеров.

5.3. Указания по замене адаптера и смене портов приведены в табл. 2.

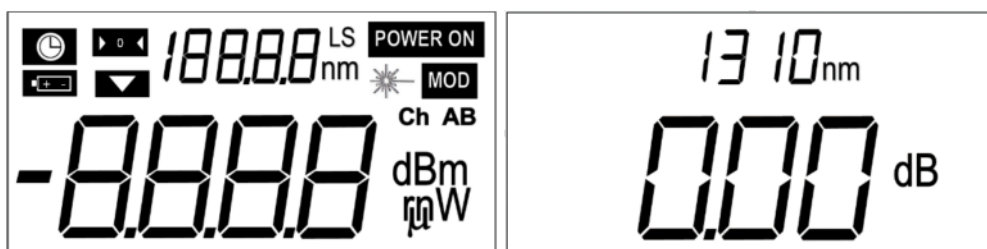
Таблица 2



FOD 5418 и 5419 Смена адаптера	FOD 5420 Смена портов SM на MM
<ol style="list-style-type: none"> 1. Снимите заглушку. 2. Отвинтите адаптер против часовой стрелки и снимите его, потянув от аттенюатора. 3. В случае необходимости почистите адаптер и его ответную часть. 4. Вставьте новый адаптер, совместив ключ, находящийся на адаптере, с прорезью на ответной части, установленной на корпусе аттенюатора и завинтите гайку крепления адаптера. 5. Установите заглушку. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снимите заглушки с SM портов. 2. Отвинтите и снимите адаптеры с SM портов. 3. Отвинтите металлические заглушки с MM портов. 4. Завинтите металлические заглушки на SM порты. 5. Осторожно вставьте и навинтите адаптеры на MM порты. 6. Установите заглушки на MM порты.
	

6. УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ С АТТЕНЮАТОРОМ

6.1. При работе с аттенюатором тщательно следите за чистотой поверхности адаптеров. Сразу после их использования защищайте адаптеры заглушкой. Не используйте нестандартные соединители и наконечники с плохо обработанными торцами.

6.2. Для включения аттенюатора нажмите кнопку ON и удерживайте в нажатом состоянии, пока индикатор не включится. Отпустите кнопку ON. Аттенюатор готов к работе.



6.3. Нажимая кнопку "SET λ ", установите требуемую длину волны. Процесс установки требуемого значения затухания отображается на индикаторе знаком . После окончания установки затухания знак  гаснет.









На дисплее будет показано значение длины волны. При необходимости значение длины волны можно изменить в любой момент.

Доступные длины волн для моделей аттенюаторов:

- FOD-5418: 1310 и 1550 нм
- FOD-5419: 850 и 1300 нм
- FOD-5420: 850, 1300, 1310, и 1550 нм

При изменении длины волны аттенюатор сохраняет значение установленного затухания.

6.4. Установка требуемого значения затухания производится с помощью кнопок  или . При однократном нажатии кнопок показания индикатора изменяются на 0.05 дБ. Для ускорения изменения значения затухания нажмите кнопку  или  и удерживайте ее до достижения требуемого значения. Процесс установки требуемого значения затухания отображается на индикаторе знаком . После окончания установки затухания знак  гаснет.



6.5. Аттенюатор работает в двух режимах: абсолютном и относительном. В абсолютном режиме аттенюатор индицирует величину вносимого затухания. В относительном режиме аттенюатор индицирует вносимое затухание относительно запомненного выбранного пользователем опорного значения затухания. Для установки режима относительных значений затухания REL нажмите одновременно кнопки ON и "SET λ ". При этом текущее значение затухания будет запомнено, как опорное, а величина относительного затухания будет установлена на 0,00 $\frac{dB}{r}$ (relative).



Установка требуемого значения относительного затухания производится с помощью кнопок \leftarrow или \rightarrow . При однократном нажатии кнопок показания индикатора изменяются на 0.05 $\frac{dB}{r}$. Для ускорения изменения значения затухания нажмите кнопку \leftarrow или \rightarrow и удерживайте ее до достижения требуемого значения.

При изменении длины волны в относительном режиме аттенюатор сохраняет значение установленного относительного затухания.

Чтобы выйти из режима относительных значений, снова нажмите кнопки ON и "SET λ ". После этого на индикаторе появится абсолютное значение затухания, и показания $\frac{dB}{r}$ изменятся на "dB".

6.6. Аттенюатор автоматически выключается через 10 мин после последней операции. Значение затухания при этом не меняется до тех пор, пока не будет задано новое значение затухания.

6.7. Чтобы выключить аттенюатор, нажмите кнопку ON и удерживайте ее в нажатом положении, пока индикатор не погаснет. Установленное значение затухания при выключении не меняется.

После повторного включения аттенюатора режим работы, значения затухания и длины волны остаются такими же, какими были до его выключения.

6.8. Порядок и команды дистанционного управления аттенюатором по интерфейсу USB описаны в Приложении 1.

7. УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

7.1. Техника поиска неисправностей

Прежде чем начать поиск неисправностей, следует проверить, правильно ли подведены сигналы к входу аттенюатора. Проверить исправность соединительных кабелей и разъемов аттенюатора.

7.2. Перечень возможных неисправностей

7.2.1. Перечень внешних проявлений неисправностей и вероятные причины, а также методы их устранения приведены в табл.3.

Таблица 3

Внешнее проявление неисправности (Вероятные причины)	Методы их устранения
При нажатии кнопки ON на индикаторе не появляется информация (Произошел разряд аккумулятора)	Зарядить аккумуляторную батарею
При включении аттенюатора мигает знак ⚡ , аттенюатор не реагирует на нажатия кнопок, кроме ON/OFF (Произошел глубокий разряд аккумулятора)	Зарядить аккумуляторную батарею

8. ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

8.1. При разряде аккумуляторной батареи ниже допустимого значения на индикаторе отображается знак ⚡ . После этого аттенюатор обеспечивает свои параметры в течение 8 ч.

8.2. При глубоком разряде аккумуляторной батареи знак ⚡ начинает мигать, аттенюатор не реагирует на нажатия кнопок, кроме ON/OFF. Для продолжения работы необходимо зарядить аккумуляторную батарею.

8.3. Для зарядки аккумуляторной батареи вставьте кабель сетевого адаптера в гнездо зарядки аттенюатора. Сетевой шнур сетевого адаптера включите в сеть. Процесс зарядки аккумуляторной батареи отображается светодиодом рядом с гнездом зарядки.

Спустя примерно 1 сек после включения внешнего сетевого адаптера загорается красный светодиод. Это свидетельствует о начале режима зарядки. После окончания зарядки светодиод загорается зеленым, аккумуляторная батарея полностью заряжена.

8.2. Во время зарядки аккумуляторной батареи возможна нормальная работа с аттенюатором.

9. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АТТЕНЮАТОРА

9.1. Аттенюатор рекомендуется хранить в индивидуальной упаковке при температуре окружающего воздуха 5 - 40°C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25°C.

Хранить аттенюатор без упаковки рекомендуется при температуре окружающего воздуха 10 - 35°C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25°C.

9.2. Аттенюатор следует транспортировать в упакованном виде. Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50°C;
- относительная влажность воздуха до 90% при плюс 25°C без конденсации влаги;

9.3. Аттенюатор, который транспортировался при температуре ниже 5°C, должен быть выдержан в рабочих условиях эксплуатации в течение 3 часов в упаковке изготовителя.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик аттенюатора приведенным в руководстве по эксплуатации при соблюдении условий эксплуатации, указанных настоящим руководством по эксплуатации. Изготовитель имеет право проверки соблюдения указанных условий.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев. со дня ввода аттенюатора в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения 6 месяцев. с момента изготовления аттенюатора.

10.3. Гарантия не распространяется на детали, подверженные естественному износу в процессе эксплуатации, такие, как оптические входы и выходы, а также на неисправности, вызванные загрязнениями, механическими воздействиями на узлы и детали аттенюатора.

10.4. Претензии по качеству продукции следует направлять по адресу:

ТПК Волоконно-оптических приборов

107241, г. Москва, Щелковское ш., д.23А, офис 621

тел.(495) 690 90 88

факс (495) 690 90 85

E-mail:info@fod.ru

<http://www.fod.ru>

Приложение 1. КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ

ВНИМАНИЕ!

1. При внешнем управлении аттенюатором рекомендуется подключить сетевой адаптер из комплекта аттенюатора.
2. Кабель USB отключать только после штатного выключения аттенюатора или после получения ответа на последнюю посланную в аттенюатор команду

6.1. Перед подключением аттенюатора к компьютеру установите программу управления аттенюатором.

6.2. Аттенюатор одновременно обрабатывает только одну команду. Программа всегда должна ожидать ответа на посланную команду в аттенюатор.

6.3. Всегда считывайте ответ от аттенюатора.

6.4. Параметры USB интерфейса: USB Full-speed, VID 0x273e, PID 0x0006, USB data transfer type: bulk, Out endpoint address: 0x02, In endpoint address 0x82, max. packet size 64 bytes.

6.5. Для управления аттенюатором используйте протокол, описанный в данном разделе. В случае посылки некорректного пакета в ответе придёт 4 байта 0xFF. Перед командой, для выполнения которой требуются данные, необходимо вначале посылать сами данные. После посылки команды на запрос данных необходимо считать данные. Состояние выполнения команды можно определить по статусу. Статус обеспечивается для следующих команд: Changing Attenuation flag, Zero Position Calibration flag, Device Task Running flag and, Absolute or Reference Attenuation Mode.

6.6. Используйте следующий формат пакета для передачи данных:

AB	F0	DF	0D	03	00	00	00	02	00	00	00	00	00	00	00	
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				PAYLOAD

MAGIC – четыре байта для идентификации командного пакета;

CMD – команда протокола нижнего уровня;

LENGTH – количество инкапсулированных данных в байтах;

STATUS – статус обработки команды. В случае посылки команды устанавливается 0, статус в ответе:

0x00000000 (0) – ОК;

0xFFFFFFFF (-1) – Ошибка.

6.7. Для чтения статуса используйте следующий формат:

Команда:

AB	F0	DF	0D	03	00	00	00	02	00	00	00	00	00	00	00	00
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG8_ADR

Ответ:

AB	F0	DF	0D	03	00	00	00	01	00	00	00	00	00	00	00	DEVICE_STATUS
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG_VAL

DEVICE_STATUS - поле, которое содержит байт статуса, биты которого обозначают следующее:

- 0 - состояние задачи, (1- выполняется, 0- закончено);
- 1 - состояние мотора, (1- выполняется, 0- закончено);
- 2 - установка в положении флага, (1- выполняется, 0- закончено);
- 3 - резервный (может быть 0 или 1);
- 4 - резервный (может быть 0 или 1);
- 5 - резервный (может быть 0 или 1);
- 6 – относительный режим (1- относительный, 0- абсолютный);
- 7 - резервный (может быть 0 или 1).

6.8. Для чтения состояния ошибки используйте следующий формат:

Команда:

AB	F0	DF	0D	03	00	00	00	02	00	00	00	00	00	00	00	01	00
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG8_ADR	

Ответ:

AB	F0	DF	0D	03	00	00	00	01	00	00	00	00	00	00	00	ERROR STATE	
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG_VAL	

ERROR_STATE - содержит следующие возможные сообщения ошибок:

- 0 –не обнаружено ошибок;
- 1, 2 –мотор не двигается или ошибка энкодера;
- 3 –мотор не остановился;
- 4 –ошибка оптопары;
- 5 –ошибка в определении флага.

6.9. Для отправки команд используйте следующий формат:

Команда:

AB	F0	DF	0D	04	00	00	00	04	00	00	00	00	00	00	00	00	COMMAND	
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG8_ADR		REG8_VAL

Ответ:

AB	F0	DF	0D	04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS					

Заполните 8 битовую команду в поле REG8_VAL COMMAND из Табл. 1, размещенную в конце раздела 6.

6.10. Используйте следующий формат для чтения нижней половины 32 битовых данных или для чтения 16 битовых данных:

Команда:

AB	F0	DF	0D	05	00	00	00	02	00	00	00	00	00	00	00	00	
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG16_ADR	

Ответ:

AB	F0	DF	0D	05	00	00	00	02	00	00	00	00	00	00	00	00	ARG_L_L	ARG_L_H	
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG16_VAL			

ARG_L_L – LSB младший байт 16 битовых данных или нижней половины 32 битовых данных;

ARG_L_H – MSB старший байт 16 битовых данных или нижней половины 32 битовых данных.

6.11. Используйте следующий формат для чтения верхней половины 32 битовых данных:

Команда:

AB	F0	DF	0D	05	00	00	00	02	00	00	00	00	00	00	00	01	00
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG16_ADR	

Ответ:

AB	F0	DF	0D	05	00	00	00	02	00	00	00	00	00	00	00	00	ARG_H_L	ARG_H_H	
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG16_VAL			

ARG_H_L – LSB младший байт верхней половины 32 битовых данных;

ARG_H_H – MSB старший байт верхней половины 32 битовых данных.

6.12. Используйте следующий формат для записи младшей половины 32 битовых данных или 16 битовых данных:

Команда:

AB	F0	DF	0D	06	00	00	00	04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	ARG_L_L	ARG_L_H
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG16_ADR		REG16_VAL	

Ответ:

AB	F0	DF	0D	06	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				

ARG_L_L – LSB младший байт 16 битовых данных или нижней половины 32 битовых данных;

ARG_L_H – MSB старший байт 16 битовых данных или нижней половины 32 битовых данных.

6.13. Используйте следующий формат для чтения старшей половины 32 битовых данных:

Команда:

AB	F0	DF	0D	06	00	00	00	04	00	00	00	00	00	00	00	01	00	ARG_H_L	ARG_H_H
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				REG16_ADR		REG16_VAL	

Ответ:

AB	F0	DF	0D	06	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS			

ARG_H_L – LSB младший байт верхней половины 32 битовых данных;

ARG_H_H – MSB старший байт верхней половины 32 битовых данных.

6.14. Используйте следующий формат для чтения информации о приборе:

Команда:

AB	F0	DF	0D	07	00	00	00	06	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				PORT8_ADR		NUMBER TO READ			

Ответ:

AB	F0	DF	0D	06	00	00	00	L0	L1	L3	L4	00	00	00	00	ASCII STRING			
MAGIC				CMD				LENGTH				STATUS				PAYLOAD			

L0-L4 –Длина инкапсулированных данных (32 бита, сначала младший байт)

Пример строки в ASCII формате:

Lifodas,Optical Attenuator,FOD5420,2C29AB0006,V0.03,V0.02,V0.01

Запятая используется как разделительный знак

Описание полей:

Lifodas – изготовитель

Optical Attenuator – тип прибора

FOD5420 – модель прибора,

2C29AB0006 –серийный номер (2C – 2014, 29 –неделя в году, AB – FOD54200, 0006 номер прибора),

V0.03 – версия основной программы

V0.02 – версия программы управления мотором

V0.01 – версия аппаратной части

Таблица 1. Команды управления аттенюатором

Команда	REG8_VAL	Требует данные	Возвращает данные	Описание
ATEN_RESTART	0x08	Нет	Нет	Команда перезагрузки программы. Сохраняет текущие значения и выключает прибор. Рекомендуется использовать эту команду после всех законченных задач, в противном случае возможна потеря калибровочного состояния. Для восстановления калибровочного состояния требуется запустить команду ATEN_MOTOR_FIND_ZERO.
ATEN_MOTOR_FIND_ZERO	0x05	Нет	Нет	Команда восстановления калибровочного состояния. ВНИМАНИЕ! В течение выполнения команды не производите никаких действий с аттенюатором (примерно 40 сек). В противном случае могут быть потеряны установки калибровки.
ATEN_USER_LEFT	0x71	Нет	Нет	Команда пошагового уменьшения затухания
ATEN_USER_RIGHT	0x72	Нет	Нет	Команда пошагового увеличения затухания.
ATEN_USER_LAMBDA	0x73	Нет	Нет	Команда переключения на следующую длину волны.
ATEN_USER_RESET_REF	0x74	Нет	Нет	Команда включения режима индикации относительных величин
ATEN_USER_SET_REF	0x75	Нет	Нет	Команда выключения режима индикации относительных величин
ATEN_USER_OFF	0x76	Нет	Нет	Команда выключения программы. Сохраняет текущие значения и выключает прибор. Рекомендуется использовать эту команду после всех законченных задач, в противном случае возможна потеря калибровочного состояния. Для восстановления калибровочного состояния требуется запустить команду ATEN_MOTOR_FIND_ZERO.
ATEN_USER_GET_MIN_DB	0x78	Нет	Да, 16-битовое число со знаком	Команда возвращает в единицах dB x 100 значение минимального затухания в абсолютном или относительном режиме для установленной длины волны. Данные читаются в формате, указанном в п. 6.10.
ATEN_USER_GET_MAX_DB	0x79	Нет	Да, 16-битовое число со знаком	Команда возвращает в единицах dB x 100 значение максимального затухания в абсолютном или относительном режиме для установленной длины волны. Данные читаются в формате, указанном в п. 6.10.

ATEN_USER_GET_DB	0x7A	Нет	Да, 16-битовое число со знаком	Команда возвращает в единицах dB x 100 значение установленного затухания в абсолютном или относительном режиме. Данные читаются в формате, указанном в п. 6.10.
ATEN_USER_GOTO_DB	0x7B	Да, 16-битовое число со знаком	Нет	Команда устанавливает в единицах dB x 100 значение затухания в абсолютном или относительном режиме. Величину затухания требуется послать перед данной командой, используя формат в соответствии с пунктом 6.12.
ATEN_USER_GET_WAVELENGTH	0x7C	Нет	Да, 16-битовое число без знака	Команда возвращает значение установленной длины волны в нм. Данные читаются в формате, указанном в п. 6.10.
ATEN_USER_GOTO_WAVELENGTH_NR	0x7D	Да, 16-битовое число без знака	Нет	Команда устанавливает порядковый номер длины волны от 0 до N-1, где N число диапазонов по длинам волн. Номер диапазона по длине волны требуется послать перед данной командой, используя формат в соответствии с пунктом 6.12. Принят следующий порядок номера длин волн (диапазоны): FOD5418: 0 для 1310 nm 1 для 1550 nm FOD5419: 0 для 850 nm 1 для 1300 nm FOD5420: 0 для 850 nm 1 для 1300 nm (MM) 2 для 1310 nm (SM) 3 для 1550 nm ВНИМАНИЕ! Не посылайте несуществующий номер для данной модели прибора.
ATEN_KEYBOARD_BLOCK	0x0C	Нет	Нет	Команда блокировки кнопок на приборе до момента отключения кабеля, или командой ATEN_KEYBOARD_UNBLOCK
ATEN_KEYBOARD_UNBLOCK	0x0D	Нет	Нет	Команда разблокировки кнопок на приборе.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
 ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ
 Аттенюаторы оптические программируемые
 Модель FOD-5418, FOD-5419, FOD-5420

Идентификационный №. _____

Дата изготовления _____

Определяемый параметр	Значение определяемого параметра	Результаты измерения
Вносимые начальные потери, дБ:	не более 2.5	
850 нм		
1300 нм		
1310 нм		
1550 нм		
Диапазон устанавливаемого затухания, дБ:	не менее 80	
850 нм		
1300 нм		
1310 нм		
1550 нм		

Поверку проводил _____
 (подпись)