

КЛЕЩИ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

APPA sFlex 10D/ sFlex 18D

APPA sFlex 10T/ sFlex 18T

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва

1	ВВЕДЕНИЕ	2
1.1	Распаковка прибора	2
1.2	Термины и условные обозначения по технике безопасности.....	2
2	НАЗНАЧЕНИЕ	4
3	СОСТАВ КОМПЛЕКТА	5
4	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
4.1	Спецификации режимов переменного тока (ACA)	6
4.2	Измерение переменного тока (sFlex 10D/ 18D)	6
4.3	Преобразование переменного тока (sFlex 10T/ 18T)	7
4.4	Дополнительная погрешность измерения	7
4.5	Общие данные	8
5	НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	9
5.1	Органы управления и индикации.....	9
5.2	Дисплей и символы индикации (для sFlex 10D/ 18D)	10
5.3	Порядок включения и выключения питания.....	11
6	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	14
6.1	Указание мер безопасности.....	14
6.2	Измерение переменного тока (ACA)	14
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17
7.1	Характерные неисправности и методы их обнаружения	17
7.2	Замена источника питания	17
7.3	Уход за внешней поверхностью.....	19
7.4	Хранение прибора	19
8	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	19

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Распаковка прибора

Прибор отправляется потребителю заводом после того, как полностью подготовлен, проверен и укомплектован производителем.

После получения немедленно распакуйте и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Проверьте комплектность прибора в соответствии с данными раздела 4 настоящей инструкции.

Если обнаружен какой-либо дефект, неисправность или комплект, немедленно поставьте в известность дилера.

1.2 Термины и условные обозначения по технике безопасности

Перед началом эксплуатации прибора внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией. Используйте измеритель только для целей указанных в настоящем руководстве, в противном случае возможно повреждение измерителя.

В инструкции используются следующие информационные символы:

	WARNING (ВНИМАНИЕ). Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.
	CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность.

На корпусе прибора нанесены следующие предупредительные символы и знаки:

	ОПАСНО – Высокое напряжение. Не подключать к проводникам без изоляции, находящимся под напряжением!
	ВНИМАНИЕ – Смотри Инструкцию (рекомендации и указания по эксплуатации)
	Измерение переменного тока

	Защитное заземление (клемма «земля»)
	Двойная изоляция
	Источник питания

ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И ПОРЧИ ПРИБОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С УКАЗАНИЯМИ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, ИЗЛОЖЕННЫМИ В РАЗДЕЛЕ 6.1.

Содержание данного **Руководства по эксплуатации (РЭ)** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

Внимание:



1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.
2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV , статья 1227, п. 2): **«Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности»**, соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Электроизмерительные клещи **APPA sFlex 10D**, **APPA sFlex 18D** (петля-измеритель) являются современными приборами для безразрывного изменения силы переменного тока с отображением результата на встроенном ЖК-индикаторе (промышленный амперметр).

Гибкие токоизмерительные преобразователи **APPA sFlex 10T**, **APPA sFlex 18T** (трех диапазонные датчики/Transducer) используются в комбинации с внешним индикатором для безразрывного изменения переменного тока до 3000А. Модели в каждой из серий («D» и «T») имеют унифицированную конструкцию и технические характеристики. Они отличаются размером гибкой петли 25 см (инд. «10») или 45 см (инд. «18»). Токовые преобразователи конструктивно отличаются наличием несъемного соединительного провода (2м, наконечники типа «банан» 4 мм).

В дальнейшем в тексте данного РЭ указанные модели для краткости называются - прибор, токовая петля (катушка-пояс Роговского). Перечень возможностей каждой из моделей указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Функциональные возможности	sFlex 10T/ 18T	sFlex 10D/ 18D
Измерение переменного тока	•	•
Измерение СКЗ синусоидального сигнала (RMS)	.*	-
Измерение СКЗ сигнала произвольной формы (True RMS)	.*	•
Цифровая шкала	нет	•
Подсветка дисплея	нет	•
Удержание показаний	нет	•
Переключение диапазонов	Ручное (3 пред.)	Автовыбор
Автоматическая индикация перегрузки	нет	• (OL)
Автоматическое выключение питания	нет	•
Индикация разряда источника питания	•	•

* - Возможность определяется типом внешнего измерителя напряжения (вольтметра/ мультиметра).



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему, комплектацию и конструкцию прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

3 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Таблица 3.1

Наименование	Количество	Примечание
Гибкая токовая петля	1	(в зав. от модели*)
Измерительные провода	2	(только для sFlex 10T/ 18T)
Источник питания	2x1,5В	Установлены
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

* **примеч.:** измерительный трансформатор тока, выполненный в виде длинного замкнутого соленоида с произвольной и практически замкнутой формой и равномерной намоткой, один из выводов которой приведён к другому через ось соленоида (*Пояс Rogovского*).

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Спецификации режимов переменного тока (АСА)

Предел допускаемой основной погрешности нормируется при нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$,
- относительная влажность $(60 \pm 20) \%$,
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.,
- номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батареи).

4.2 Измерение переменного тока (sFlex 10D/ 18D)

Таблица 4.1

Предел	Разрешение	Погрешность измерений*	Полоса частот
30,00 А	0,01А	$\pm (0,03*X + 5*k)^1$	45...500 Гц
300,0 А	0,1А	$\pm (0,03*X + 5*k)$	
3.000 А	1 А	$\pm (0,03*X + 5*k)$	

¹ (в данном разделе и далее по тексту РЭ): **X** – изм. значение, **k** – значение ед. мл. разряда (е.м.р.) на данном пределе измерения. При значении тока < 10 е.м.р. – показания на дисплее будут отображаться в виде «0» показаний.

Защита от перегрузки: макс. напряжение 600 В кат III/1000 В кат IV. Макс. ток 3000 А

Измерение ср. кв. значения сигнала произвольной формы (**True RMS**). Если входной ток отличается от синусоидальной формы, дополнительная погрешность составляет:

- ✓ 3% (0,03 от показания при $K_a = 1,0...2,0$; где $K_a = I_{\text{макс.}}/I_{\text{ср.кв.}}$ – коэф. амплитуды тока)
- ✓ 5% (0,05 от показания при $K_a = 2,0...2,5$)
- ✓ 7% (0,07 от показания при $K_a = 2,5...2,0$)

*-Доп. погрешность обусловлена ошибками позиционирования (см. нормирование ниже – табл. 4.3)

4.3 Преобразование переменного тока (sFlex 10T/ 18T)

Таблица 4.2

Предел	Коэф. преобразования (Uвых)	Погрешность измерений
30,00 А	100 мВ/ 1А	± 1% от уст. предела (в полосе 45Гц ...65 Гц), ± 2% от уст. предела (в полосе 65 ...500 Гц)
300,0 А	10 мВ/ 1А	
3.000 А	1 мВ/ 1А	

4.4 Дополнительная погрешность измерения

Доп. погрешность измерения тока обусловлена ошибками позиционирования в пространстве гибкой петли на проводнике с током. Характеризуется расстоянием линейного отклонения от оптимального расположения петли при котором - ось проводника находится точно в центре токовой петли (см. рис.6.2/ рис. 6.3).

Таблица 4.3

Отклонение	Модель	Доп. погрешность (Error)
15 мм	sFlex 10 (D/T)	± 2,0 %
25 мм		± 2,5 %
35 мм		± 3,0 %

Отклонение	Модель	Доп. погрешность (Error)
35 мм	sFlex 18 (D/T)	± 1,0 %
50 мм		± 1,5 %
60 мм		± 2,0 %

4.5 Общие данные

Таблица 4.4

Параметры	sFlex 10D/ 18D	sFlex 10T/ 18T
Тип преобразователя	Петля-пояс Роговского	Петля-пояс Роговского
Измерение с.к.з.	сигнал произв. формы (True RMS)	в зав. от типа внешнего индикатора
Выбор предела изм.	Автовыбор	Ручной
Макс. диаметр петли	25 см/ 45 см	25 см/ 45 см
Механизм размыкания	Разъемный замок-фиксатор	Разъемный замок-фиксатор
Соедин. провода	нет	2м (несъемный, наконечники «банан» 4 мм)
Тип индикатора	ЖК-дисплей	-
Скорость измерений	4 изм./с	-
Макс. индикация	«3.300»	-
Инд. перегрузки	«OL» (при > 3.300 А)	-
Инд. разряда батареи	да (символ )	да (св/диод)
Источник питания	2 x 1,5 В (тип AAA, LR03)	
Ресурс батарей питания	200 ч	160 ч
Потребляемый ток	4мА (с вкл. подsv. 10 мА)	-
Автовыключение	20 мин.	-
Исполнение	МЭК-61010-1 (кат. IV 600 В / кат. III 1000 В)	
Условия эксплуатации	0 °С...50 °С, отн. влажность не более 80 %	
Габаритные размеры (Ш×В×Г, мм)	130x270x27 (мод. с инд. «10»), 178x351x27 (мод. с инд. «18»)	
Масса	170 г (мод. с инд. «10»)/ 200 г (мод. с инд. «18»)	
Комплект поставки	Источник питания (2), РЭ (1)	Источник питания (2), РЭ (1)

5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

5.1 Органы управления и индикации

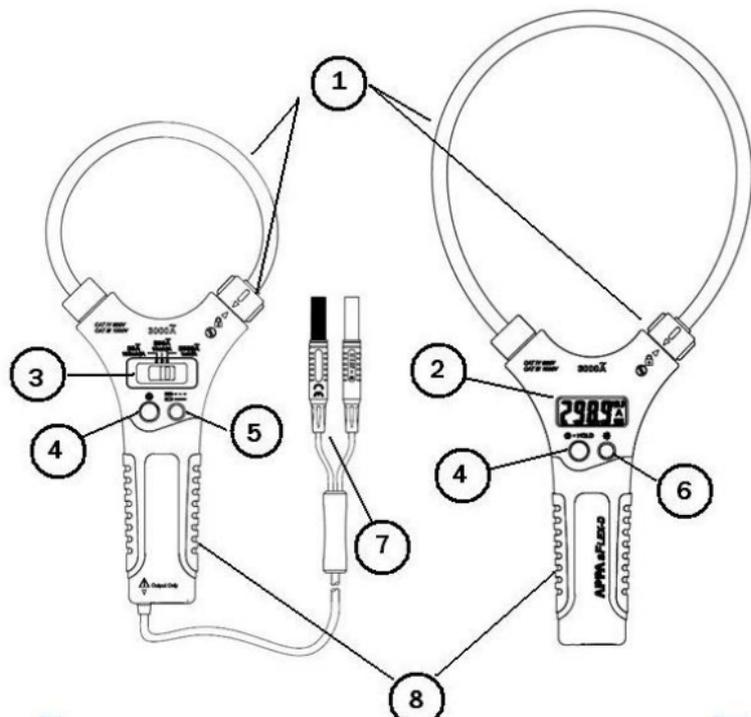


Рис. 5.1. Органы индикации и управления (слева - sFlex 10T, справа - sFlex 18D)

Органы управления и индикации передней панели показаны на рис. 5.1.

1. Вход для безразрывного измерения/ преобразования тока (гибкая разъемная петля с фиксатором)

2. ЖК-дисплей (для sFlex 10D/ 18D).

3. Переключатель пределов измерения.

4. Клавиша включения/выключения питания (для sFlex 10D/ 18D – также для удержания показаний/HOLD).

5. Индикатор разряда батарей питания.

6. Клавиша включения подсветки дисплея.

7. Выход проводов для подключения преобразователя к внешнему индикатору.

8. Рукоятка удержания токовой петли.

5.2 Дисплей и символы индикации (для sFlex 10D/ 18D)



Рис. 5.2 Информация и символы ЖК-дисплея (для sFlex 10D/ 18D)

- ✓ измеренное значение силы переменного тока,
- ✓ режим удержания (HOLD – при активации),
- ✓ ед. измерения (A),
- ✓ состояние батарей (высокий уровень/100%).

5.3 Порядок включения и выключения питания

Включение питания **sFlex 10D/ 18D** производится нажатием электронной клавиши **⏻ • HOLD** в течение времени > 2 с. Включение питания прибора сопровождается однократным звуковым сигналом. Для отключения питания необходимо нажать и удерживать клавишу включения питания **⏻ • HOLD** > 2 с.

Включение питания **sFlex 10T/ 18T** производится нажатием на механическую клавишу **⏻** (клавиша утоплена). Включение питания прибора сопровождается однократным звуковым сигналом. Для отключения питания нажать на клавишу ещё раз (клавиша отжата – см. рис. 5.3).

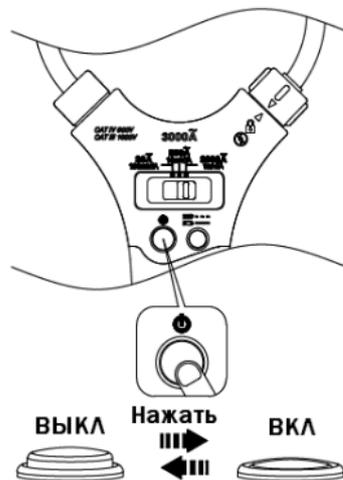


Рис.5.3 Включение питания sFlex 10T/ 18T

Только для sFlex 10D/ 18D:

При включении питания на ЖК-экране отобразится информация о степени заряженности внутренней батареи. В случае полной емкости на экране появится сообщение «Full» и контур батареи с заливкой (темная заливка соответствует 100% уровню заряженности – см. рис. 5.4).

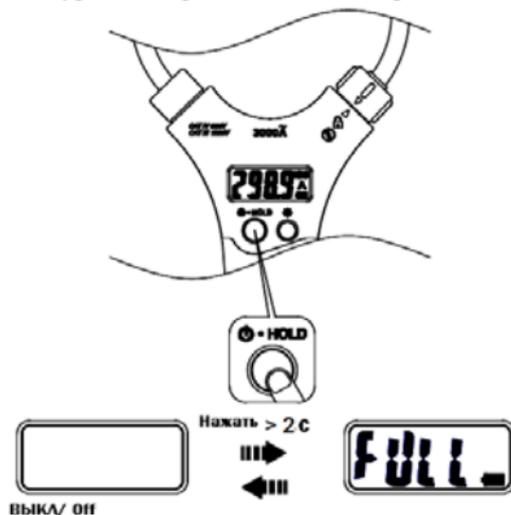


Рис.5.4 Включение питания и контроль заряда батарей

Кнопка **⏻ • HOLD** (двойной функции) используется также для удержания результата измерения (**HOLD**). В данном режиме изменение входного значения силы тока не приводит к изменению показаний, при этом на дисплее присутствует индикатор «**HOLD**».

Клавиша включения подсветки дисплея. При использовании прибора в условиях пониженной освещенности, рекомендуется использовать функцию подсветки ЖК-дисплея. Для этого нажмите на клавишу *****. При повторном её нажатии – подсветка отключается. Включение/ выключение подсветки экрана сопровождается однократным звуковым сигналом.

Авто- выключение питания (АРО). Если органы управления клещей не активны в течение **~20 мин**, то в целях энергосбережения батарей питания прибор автоматически выключается. Сброс таймера авто-выключения осуществляется при очередном нажатии любой клавиши или изменении положения переключателя. Непосредственно перед отключением раздается 2-х кратный предупредительный сигнал.

Блокировка авто- выключение питания (AoFF). Для отключения функции АРО необходимо выключить клещи. Далее следует нажать и удерживать клавишу включения питания **⏻ • HOLD > 2 с**. При этом на дисплее отобразится информация о состоянии батарей питания («**FULL** / высокий уровень») и символ батареи . В момент индикации этого сообщения нажмите клавишу включения подсветки ***** – на экране появится сообщение «**AoFF**» (функция автовыключения питания заблокирована) и далее текущее значение измеренного параметра на дисплее.

В этом случае прибор **будет включен постоянно (!!!)** – вплоть до полного израсходования ресурса батарей питания.

Функция АРО автоматически возобновляется при выключении питания и повторном включении клещей.

***Примечание:** низкий уровень заряда элементов питания отображается на ЖК-дисплее контуром батареи - без заливки ().

6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Указание мер безопасности

Для исключения возможности поражения электрическим током:

- не использовать прибор со снятой передней панелью при измерении тока,
- не подавать на измерительный вход напряжение/ток больше заданного предела,
- измерительные провода подключать к измеряемой цепи только после подсоединения их к соответствующим входам прибора (sFlex T),
- не использовать измерительные провода с поврежденной изоляцией (sFlex T),
- не использовать прибор в условиях повышенной влажности.

Для исключения возможности порчи прибора:

- измерительные провода подключать к объекту измерения в следующей последовательности: сначала общий провод, а затем измерительный; отключать в обратной последовательности (sFlex T),
- изменять положение переключателя пределов только после отключения проводов от схемы (sFlex T),
- не хранить прибор под прямым солнечным светом,
- при долговременном хранении отключать источник питания.

Необходимо помнить: если прибор работает рядом с источником электромагнитных излучений, возможна нестабильность индикации ЖК-дисплея (sFlex T), либо отображение недостоверных результатов измерения.

6.2 Измерение переменного тока (АСА)



ВНИМАНИЕ! С целью исключения поражения электрическим током и порчи прибора, не проводите измерения в цепях, потенциальное напряжение в которых относительно провода заземления превышает 600 В кат III/ 1000 в кат IV и протекающий переменный ток более 3000А.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина тока, измерение в цепи необходимо начинать на верхнем пределе, используя соответствующий переключатель на панели (sFlex T).

1. Гибким проводом токовой петли обхватите измеряемый проводник и обеспечьте надежную фиксацию механизма блокировки (**LOCK/ UNLOCK**)*, а также правильное позиционирование теплы для проведения точных измерений (см. рис. 6.1, 6.2).
2. Для sFlex 10T/ 18T переключатель пределов измерений в зависимости от ожидаемого тока установить в требуемое положение: **30A / 300 A/ 3000 A** – как указано на рис.6.1.

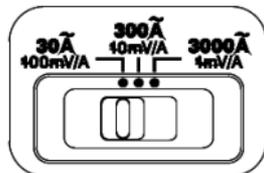


Рис.6.1 Переключатель выбора предела измерений

3. Выходные провода подсоединить к входными гнездам COM (черный) и A (красный) внешнего индикатора (рис. 6.3)
4. Включить питание прибора, как указано в разделе 5.2 .
5. Считать результат измерения переменного тока с экрана встроенного ЖК-дисплея (sFlex 10D/ 18D) или с индикатора внешнего вольтметра (sFlex 10T/ 18T). См рис. 6.3.
6. Для модели sFlex 10D/ 18D при необходимости использовать функции удержания показаний (HOLD) – нажатием на клавишу **⏻ • HOLD**. В условиях недостаточной видимости можно воспользоваться функцией включения подсветки дисплея – нажав на клавишу ***** (рис. 6.2).
7. Для выключения питания – нажать и удерживать > 2 с клавишу **⏻**.

* **Примечание:** Фиксация петли производится установкой провода с наконечником в отверстие с пазами механизма фиксации на корпусе и повороте стопорного кольца по часовой стрелке (до совмещения рисок ► ◄ и характерного щелчка).

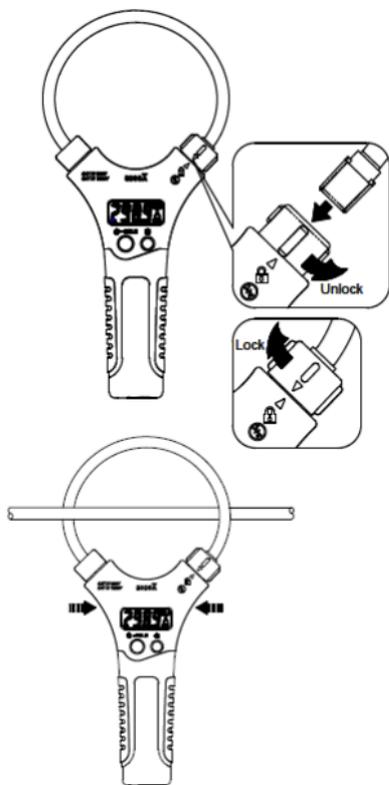


Рис. 6.2 Подключение sFlex D (10/18)

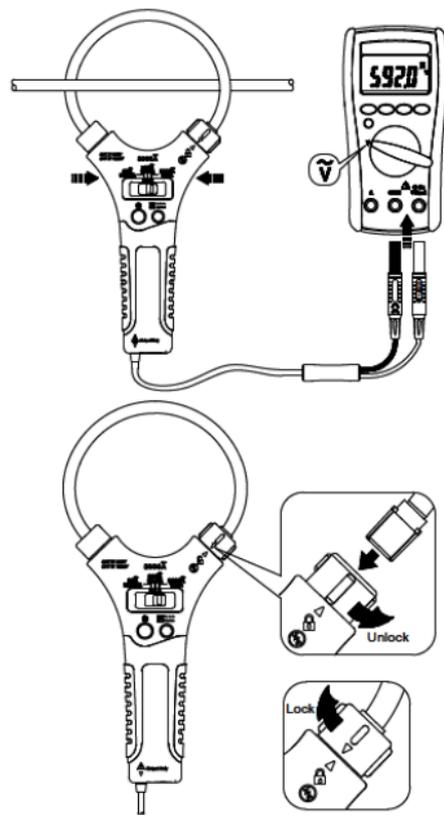


Рис. 6.3 Подключение sFlex T (10/18)

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



ВНИМАНИЕ! Все операции по техническому обслуживанию должны выполняться только квалифицированным персоналом после ознакомления с требованиями данного раздела.



ВНИМАНИЕ! Для исключения поражения электрическим током/ напряжением, перед снятием крышки задней панели отключить измерительные провода (sFlex 10T/ 18T).

7.1 Характерные неисправности и методы их обнаружения

Если прибор не работает или появились признаки его неисправной работы, необходимо проверить:

- состояние источников питания;
- правильность подключения источников питания;
- целостность и состояние изоляции измерительных проводов (для sFlex 10T/ 18T);

В случае необходимости, необходимо заменить неисправный элемент питания.

7.2 Замена источника питания

Замену источника питания проводить в следующей последовательности (рис. 7.1):

1. Выключить прибор.
2. Измерительные провода отсоединить от прибора (для sFlex 10T/ 18T).
3. Повернуть монетой или подходящей по диаметру плоской отверткой круглую крышку в положение «Открыто/Unlock» ( -при совмещении рисок) и извлечь ее, обеспечив доступ к батарейному отсеку.
4. Заменить источники питания, соблюдая полярность.

5. Установить крышку батарейного отсека на место и повернуть по часовой стрелке – до положения «Закрото/ Lock» (🔒-при совмещении рисок).

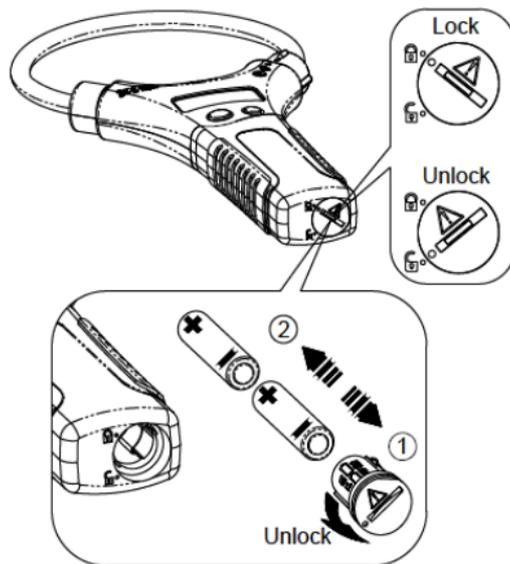


Рис. 7.1. Замена источников питания
(на рис. указана модель серии sFlex D)

7.3 Уход за внешней поверхностью

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора не является водонепроницаемым. Не подвергать ЖК-дисплей воздействию прямого солнечного света в течение длительного интервала времени (для sFlex 10D/ 18D).

Для очистки внешних поверхностей прибора использовать мягкую ткань. Быть особо осторожным при чистке пластикового экрана ЖК-дисплея, чтобы избежать появления царапин. Для удаления загрязнений использовать ткань, смоченную в воде или в 75%-ом растворе технического спирта.

7.4 Хранение прибора

На время длительного хранения (более 60 дней), необходимо извлечь источник питания и хранить его отдельно от прибора.

8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма - изготовитель (дилер) гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве. Гарантийный срок эксплуатации – **24 месяца** со дня продажи прибора.

**Адрес сервис-центра: ЗАО «ПриСТ», Москва,
2-й Донской проезд дом 10 стр.4, тел. 777-55-91**