

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЩЕСТВО  
С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ФАРМЭК»

Ссылка на видео



**Комплекс поисково-диагностический  
«Прогресс» ФК-01**

**Паспорт**

**100162047.037 ПС**



Республика Беларусь, Минск



## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	5
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	6
4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ .....	7
5 ПОРЯДОК РАБОТЫ С КОМПЛЕКСОМ.....	12
6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	17
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	17
8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	18
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	18
10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	18

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт (далее ПС) предназначен для изучения комплекса поисково-диагностического «ПРОГРЕСС» ФК-01 (далее ФК-01) содержит описание прибора, технические характеристики и другие сведения, необходимые для его правильной эксплуатации.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 ФК-01 - предназначен для поиска трассы подземных коммуникаций (трубопроводы, силовые кабели) и определения глубины залегания без вскрытия грунта, а также для обнаружения мест сквозных повреждений в изоляционном покрытии.

ФК-01 состоит из генератора сигнала ПРОГРЕСС ФКГ-100 (далее генератор) и приемника-локатора ПРОГРЕСС ФКП-01 (далее приемник).

1.2 Область применения ФК-01 – службы нефтегазового комплекса, энергосети, системы связи на железной дороге, системы проводной телефонии.

1.3 ФК-01 обеспечивает:

- автоматический поиск оси трассы металлической коммуникации, силовых кабелей, труб с катодной защитой, а также ось трассы неметаллической коммуникации, при наличии в ней токопроводящей жидкости или поисковой струны;

- анализ состояния изоляции трубопровода или силового кабеля с определением степени разрушения изоляционного покрытия;

- непрерывное, автоматическое определение силы тока, протекающего по коммуникации в реальном времени;

- возможность поиска сразу двух близко расположенных коммуникаций, при условии, что одна трасса находится под действием тока промышленной частоты;

- запись результатов поисковых работ в память ФК-01 и последующего переброса их в ПК для графического анализа картины повреждений и их документирования;

- анализ и документирование результатов работ с привязкой к координатам на местности, используя встроенный модуль систем глобального позиционирования в стандартах ГЛОНАСС и GPS.

1.4 По устойчивости к механическим воздействиям ФК-01 соответствует группе исполнения Л3 ГОСТ12997-84.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические данные и основные параметры генератора приведены в таблице 2.1, приемника – таблице 2.2

2.2 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от минус 20 до плюс 40 °С;
- относительная влажность до 95 % при температуре +35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

2.3 Норма средней наработки на отказ с учетом технического обслуживания – не менее 5000 часов.

2.4 Средний срок службы ФК-01 не менее 8 лет.

Таблица 2.1

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры генератора, мм, не более	270 x 215 x 105
Масса генератора, кг, не более	2,72
Напряжение питания, В -сетевое напряжение 230 В, 50Гц -постоянное напряжение, В	От 200 до 250 От 12,6 до 14,0
Потребляемая мощность, ВА не более	265
максимальный выходной ток генератора на частоте 8 кГц, не менее, мА	350
Максимальное сопротивление нагрузки, на частоте 8 кГц, не более, Ом	650
Значение частоты на выходе в режиме 0,5 кГц, не более, Гц	525±1
Значение частоты на выходе в режиме 2 кГц, не более, Гц	2025±1
Значение частоты на выходе в режиме 8 кГц, не более, Гц	8025±1
Значение частоты на выходе в режиме 33 кГц, не более, Гц	33025±1
Значение частоты на выходе в режиме 58 кГц, не более, Гц	58025±1
Степень защиты, IP	67/20

Таблица 2.2

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры приёмника, мм, не более	820 x 300 x 250
Масса приёмника, с установленной батареей, кг, не более	2,0
Номинальное напряжение питания, В	6,5
Время непрерывной работы с выключенной подсветкой, при температуре окружающей среды 25 °С, ч, не менее	8
Пределы определяемой глубины залегания коммуникации, м, не более	0...5
Отклонение определяемой величины глубины залегания коммуникаций на реперных точках 1,3; 1,0 и 0,7 м, в отсутствие помех, не должно превышать	± 10% + 2 см
Степень защиты, IP	65

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки ФК-01 приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1

Наименование	Количество штук
Приемник-локатор ПРОГРЕСС ФКП-01	1
Генератор сигнала ПРОГРЕСС ФКГ-100	1
Батарейная кассета	1
Адаптер сетевой, 9В; 2А	1
Штырь местного заземления	1
Кабель питания генератора от сети	1
Кабель питания от аккумулятора	1
Кабель для считывания данных с приемника	1
Зажим «крокодил»	2
Проводник соединения	2
Контакт магнитный или зацепной	1
Паспорт	1
Накопитель USB с программным обеспечением	1
Руководство по эксплуатации	1
Упаковка	1

## 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1 Конструктивно ФК-01 состоит из генератора и приемника-локатора.

4.2 Принцип работы ФК-01 при определении трассы и глубины залегания подземной коммуникации основан на индуктивном методе, заключающемся в улавливании приемником магнитного поля от силового кабеля или трубопровода, которое создается переменным током генератора.

4.3 Принцип работы ФК-01 при определении мест повреждения изоляции трубопровода состоит в том, что на поверхности земли по трассе коммуникации приемником улавливаются поля от токов утечки, напряженность которых зависит от степени повреждения изоляции.

4.4 При определении мест повреждения изоляции трубопровода необходимо, чтобы скорость движения оператора не превышала 0,3 – 0,5 м/с для максимально точного нахождения места повреждения. Также важно, чтобы ток в трассе был не менее 12 мА.

Необходимо помнить, что при токах менее 20 мА, показания глубины могут выходить за пределы обозначенной погрешности. Флуктуация показаний будет повышена.

4.5 Для большинства поисковых работ требуется генератор, который подключается к искомой коммуникации, с целью создания в ней тока определенной частоты для дальнейшего анализа его производной в приёмнике (селективный режим).

4.6 Подключение генератора к коммуникации следует производить в любом удобном месте:

- для трубопровода это может быть контрольный проводник, фланец или задвижка в колодце;
- для кабеля – выход его на поверхность или на распределительной подстанции.

Внешний вид генератора представлен на рисунке 4.1.

4.7 Управление генератором – включение и выключение, настройка частоты, подача и снятие сигнала с трассы производится валкодером (поз.8 рисунок 4.1)



Рисунок 4.1

- 1 – индикаторы выбранной частоты;
- 2 – разъём соединения с электрической сетью;
- 3 – разъём соединения с внешней батареей;
- 4 – индикатор срабатывания защиты по цепи батареи;
- 5 – индикатор напряжения внешней батареи;
- 6 – индикатор тока нагрузки;
- 7 – розетки однополюсные соединения с трассой;
- 8 – валкодер – орган управления генератором.
- 9 – вентилятор принудительного обдува

4.7.1 Светодиоды 1 – служат для индикации выбранной частоты и процесса согласования с нагрузкой. Постоянное свечение индикатора указывает на выбранную частоту, а режим мигания указывает на процесс согласования с нагрузкой. Быстрое мигание – процесс согласования выполняется, медленное мигание – процесс согласования окончен, согласование достигнуто.

4.7.2 Разъём 2 – служит для присоединения стандартного кабеля сетевого питания, который имеет на конце стандартную вилку 220 В.



4.7.3 Разъём 3 – служит для подачи питания на генератор от внешнего источника тока, напряжением 12 В, например, от переносного аккумулятора или батареи транспортного средства.

На конце кабеля, подающего питание от такого источника, расположен ответный разъём-штекер, с другой стороны кабель имеет два зажима типа «крокодил» для присоединения к клеммам аккумуляторной батареи. Каждый зажим промаркирован метками для правильного соединения или цветом: красный «+» и чёрный «-». Для генератора предусмотрен кабель с усиленным сечением жил для большего тока от батареи.

4.7.4 Светодиод 4 – «защита», предназначен для индикации срабатывания защиты по цепи питания от внешней батареи.

В случае перегрузки по току или короткого замыкания срабатывает электронный предохранитель по цепи питания от внешней батареи, что приводит к отключению всех систем генератора и включению светодиода. Для повторного включения генератора требуется устранить причину неисправности и снова произвести соединение с внешней батареей.

4.7.5 Светодиод 5 – индикатор напряжения внешней батареи. Указывает на степень заряженности батареи и возможность её использования. Отсутствие свечения, при подсоединении к внешней батарее, указывает на её непригодность для питания генератора. **Красный цвет** свечения указывает на критический разряд батареи и возможность только кратковременной работы.

**Зелёный цвет** свечения указывает на достаточный уровень заряда батареи позволяющий работать достаточно длительное время.

**Синий цвет** свечения указывает на отличный заряд батареи и возможность длительной работы.

4.7.6 Светодиод 6 – индикатор тока нагрузки. Индицирует выбранный оператором ток в трассе. Если индикатор 6 светит синим цветом, то это указывает на максимальный рабочий ток на выходе генератора и соответственно наибольшее потребление энергии от внешнего источника питания. Если выбран зелёный цвет свечения, это указывает на установку среднего тока в трассе и соответственно пониженного потребления энергии от внешней батареи.

Если оператор выбрал красный цвет свечения, то имеем наименьший ток в трассе и наиболее экономичный режим работы при питании от внешней батареи.

4.7.7 Розетки однополюсные 7 предназначены для соединения с трассой. Выход генератора симметричный и позволяет менять местами подключение штыря заземления и соединение с трассой.

4.7.8 Валкодер 8 – предназначен для включения и выключения генератора, установки рабочего тока и частоты, подачи и снятия сигнала с трассы.

4.7.9 Вентилятор 9 – принудительного обдува служит для конвекции воздуха внутри устройства с целью предотвращения его перегрева. Не используйте генератор, если вентилятор не включается.

4.8 После согласования (создания условий для нормального протекания тока генератора по линии трассы) приступить к работе с приемником.

4.9 Поиск трассы, находящейся под действием тока промышленной частоты 50 Гц или катодной защиты 100 Гц, возможен непосредственно по излучаемому трассой сигналу без применения генератора, используя только приемник (режим промчастот, см. руководство по эксплуатации).

Внешний вид приемника представлен на рисунке 4.2.

4.10 Управление приемником, как и в случае с генератором, производится валкодером (поз.2 рисунок 4.2).

- 1 – жидкокристаллический дисплей;
- 2 – орган управления приемником - валкодер;
- 3 – разъём USB;
- 4 – крышка отсека питания;
- 5 – гнездо зарядного устройства;
- 6 – узел датчиков;



Рисунок 4.2

## 5 ПОРЯДОК РАБОТЫ С КОМПЛЕКСОМ

5.1 Перед началом работ необходимо убедиться в полном заряде внешней батареи для генератора.

5.2 Установите генератор на удобную поверхность свободную от воды (по возможности, не устанавливайте генератор в траве). Подсоедините шнур питания от батареи. Это может быть переносной аккумулятор или клеммы штатного аккумулятора транспортного средства. Соблюдайте полярность подключения. В случае неверной полярности при подключении повреждения генератора не произойдёт, устройство просто не включится. Достаточно, сменить полярность на правильную и произвести повторное подключение.

5.3 Произведите соединение генератора со штырём местного заземления, соединив первый проводник из комплекта с одной из однополюсных розеток 7 (рис.1), другой конец проводника присоедините к штырю. Затем произведите соединение с трассой подземной коммуникации, для чего соедините второй проводник с другой однополюсной розеткой, другой конец провода присоедините к магнитному контакту, который установите на трубопровод. Предварительно зачистите от краски и ржавчины место размещения магнитного контакта при помощи напильника. Если это кабель, то проводник соединяется с кабелем посредством зажима типа «крокодил».

5.4 Подать сигнал на трассу и проверить наличие согласования с ней. Генератор комплекса выдаёт всегда только непрерывный сигнал, без какого-либо пульсирования, независимо от выбранной частоты.

Причиной плохого согласования может быть грунт с плохой электропроводностью – песчаник. В таких случаях можно попытаться воткнуть штырь заземления как можно глубже в грунт и подлить под него слегка подсоленную воду. Если это не помогает, то вместо штыря заземления используйте местные, хорошо заземлённые металлоконструкции, находящиеся в стороне от трассы. Единственное ограничение – не используйте для этого протяжённые металлические ограждения, идущие вдоль трассы, это может

нарушить работу приёмника-локатора и дать неверные результаты по местоположению коммуникации и степени изоляции.

5.5 Выключить сигнал генератора можно просто нажатием на кнопку валкодера. Если требуется закончить работы на объекте, следует произвести отключение генератора с запоминанием в память последней установленной частоты. Для этого нажмите кнопку валкодера и удерживайте её, пока не засветятся одновременно все пять световых индикаторов, затем отпустите кнопку, все индикаторы погаснут. Теперь можно отсоединить кабель питания от генератора и уложить комплект.

5.6 Необходимо помнить, что генератор, при максимальном выбранном токе, работает с нагрузкой сопротивлением до 650 Ом, поэтому в летнее время, когда почва подсыхает, требуется искусственное уменьшение сопротивления почвы в месте установки штыря заземления. Достигается это подливанием под штырь подсолённой воды, как это часто применяется на практике при работе с трассоискателями или выбрать меньший выходной ток. Это несколько снизит дальность прохождения, но позволит произвести согласование на более высокоомных участках вплоть до 900 Ом.

5.7 Генератор работает по алгоритму непрерывного согласования. Это означает, что если сопротивление нагрузки выходит за пределы или имеет место снижение напряжения питания ниже нормы, в результате разряда аккумулятора, то генератор будет пытаться непрерывно повторять циклы согласования. Такие действия генератора приведут к тому, что на экране приёмника будет периодически пропадать сигнал, маркер будет исчезать, появится полоска уровня, затем процесс повторится. Оператор может сделать вывод, что приёмник-локатор не исправен, поскольку невозможно обнаружить трассу, это будет сигналом к проверке питания генератора.

5.8 Следите за степенью заряженности аккумулятора и контролируйте согласование, особенно в летнее время, чтобы избежать указанной ситуации.

5.9 После выполнения настроек в меню приемника, приступить к поиску подземной коммуникации. Важно помнить, что частота в приемнике должна соответствовать частоте, установленной на генераторе.

5.10 В начале трассировки необходимо ориентироваться на показания Н-поля (рисунок 4.3). На экране будет выводиться «полоска уровня», позволяющая оценивать момент приближения к оси трассы по количеству рисок. Чем больше отклонение полоски уровня и показания Н-поля, тем ближе оператор к оси трассы. После нахождения оси коммуникации, дальнейшая трассировка происходит по маркеру наведения (поз.5 рисунок 4.4).

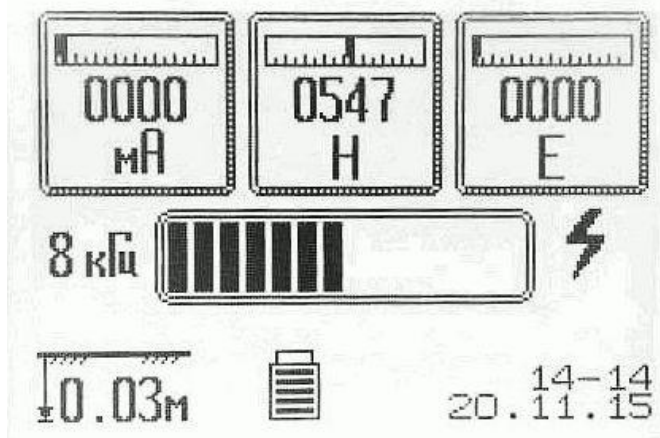


Рисунок 4.3

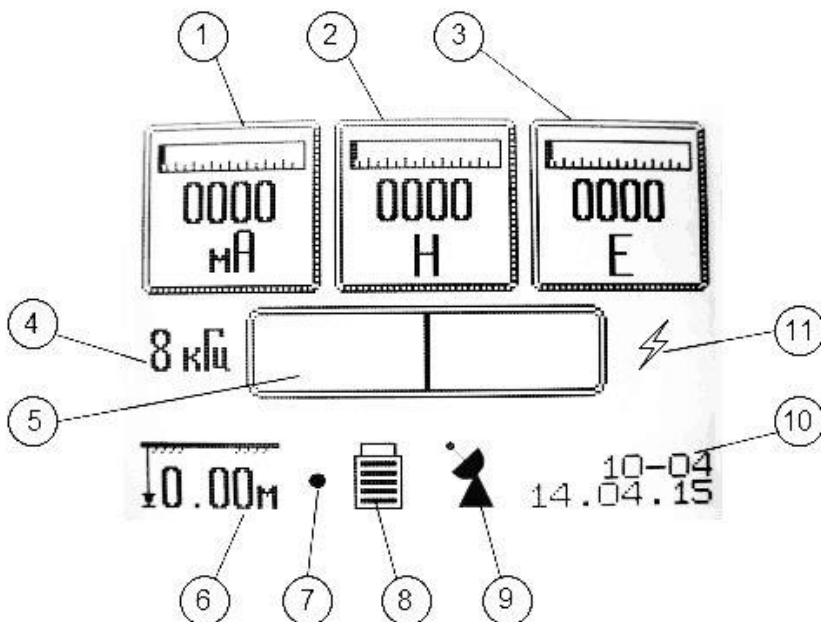


Рисунок 4.4

- 1 – индикатор тока трассы;
- 2 – индикатор уровня сигнала;
- 3 – индикатор изоляции;
- 4 – индикатор рабочей частоты;
- 5 – поле визуального маркера;
- 6 – индикатор глубины залегания;
- 7 – индикатор настройки усиления;
- 8 – индикатор заряда батареи;
- 9 – индикатор связи со спутниками;
- 10 – окно пользователя;
- 11 – индикатор наличия промчастот.

5.11 Наблюдение всех определяемых величин производить по дисплею приемника (рисунок 4.4):

- Индикатор тока трассы 1 показывает измеренное в данной точке значение тока, протекающего по участку, что позволяет оператору

отличать свою трассу от соседней по наведённым токам, находить отводы и врезки.

- Индикатор уровня сигнала 2 предназначен для оценки удаления оператора от точки подключения к трассе, а также для предварительного наведения при поиске оси подземной магистрали.

- Индикатор 3 несёт информацию о степени повреждения изоляционного покрытия трубопроводной магистрали.

- Индикатор рабочей частоты 4 показывает выбранное значение частоты, на которой работает приёмник-локатор.

- Поле визуального маркера 5 предназначено для перемещения в нём маркера трассы. По центру поля расположена риска, указывающая на положение оператора. Для трасс с сигналом штатного генератора предусмотрен маркер в виде кольца, для трасс с током промышленной частоты предусмотрен маркер в виде треугольника. Данная форма маркеров выбрана с целью возможности совмещения обеих значков в одном месте, что дополнительно даёт возможность наблюдать наличие на одной и той же трассе, как сигнала генератора, так и тока промышленной частоты (катодной защиты).

- Индикатор глубины залегания 6 показывает оператору текущее значение глубины в метрах.

- Индикатор автоматической настройки усиления 7 предназначен для указания на процесс подстройки чувствительности прибора.

Индикатор заряда батареи 8 показывает степень заряженности батареи приёмника-локатора.

- Индикатор 9 информирует оператора о связи со спутниками, если выбрана функция работы с использованием системы глобального позиционирования (предварительные настройки). Данный индикатор имеет анимацию, во время поиска спутников мнемоника антенны «вращается» - режим поиск, после нахождения группировки спутников антенна останавливается, сигнализируя оператору о возможности выводить координаты или начать запись траектории движения – режим слежения.

- «Окно пользователя» 10 предназначено для опционального использования по желанию оператора, куда можно назначить вывод спутниковых координат, текущей даты и времени, температуры в приборе, точное напряжение батареи (предварительные настройки в меню приемника).



- Индикатор 11 указывает оператору о наличии проходящего рядом кабеля или линии электропередачи.

Индикаторы 1, 2, 3, 6 работают непрерывно в реальном времени, постоянно выводя новые определяемые значения параметров.

5.12 После завершения работ, данные с записью параметров передать на ПК с помощью кабеля считывания, находящийся в комплекте ФК-01. Для дальнейшего анализа и документирования предварительно на ПК установить диск с программой считывания данных, входящей в комплект поставки ФК-01.

## **6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1 К эксплуатации ФК-01 допускаются лица, изучившие настоящий паспорт.

6.2 Перед включением прибора следует проверить правильность внешних соединений.

6.3 Категорически запрещается касаться точек подключения генератора к коммуникации и штырю заземления во время работы.

6.4. Не допускается эксплуатация генератора под прямыми осадками. Генератор в таких случаях необходимо поместить в укрытие. В летнее время устанавливайте генератор в тени, длительная работа под прямыми солнечными лучами не допускается.

6.5 Ремонтные работы производить на предприятии изготовителя.

## **7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

7.1 Пользователю в процессе эксплуатации рекомендуется производить своевременный заряд аккумуляторной батареи приемника. Для заряда использовать только штатный адаптер и кабель, находящиеся в комплекте. Использование посторонних устройств может привести к выходу из строя приемника.

7.2 Рекомендуется производить осмотр составных частей комплекта на предмет отсутствия трещин, вмятин. Также проверять отсутствие ржавчины и окислений на всех разъёмных соединениях генератора.

7.3 ФК-01 относится к устройствам индикационного типа и не подлежит обязательной метрологической аттестации, поэтому периодическая поверка не производится.

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Упакованные ФК-01 должны транспортироваться в закрытом наземном, морском и воздушном транспорте. Условия транспортирования осуществляются по условиям хранения 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150 при отсутствии прямого воздействия солнечных лучей, атмосферных осадков и брызг воды.

8.2 При погрузке, перегрузке и выгрузке ФК-01 должны соблюдаться меры предосторожности, указанные в виде предупредительных надписей на таре. Расстановка и крепление ФК-01 в транспортных средствах должны исключать возможность ударов их друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

8.3 При длительном (более 3-х месяцев) хранении из корпуса приемника должна быть вынута кассета с батареей аккумуляторов и храниться отдельно.

8.4 ФК-01 должны храниться на складах в упакованном виде на стеллажах в условиях хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150.

## 9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Комплекс поисково-диагностический «ПРОГРЕСС» ФК-01, приёмник № \_\_\_\_\_ генератор № \_\_\_\_\_ соответствуют техническим условиям ТУ ВУ 100162047.037- 2016 и признаны годными к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_ МП

Подпись лица, ответственного за приемку \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

## 10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ФК-01 требованиям технических условий ТУ ВУ 100162047.037- 2016 при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

10.2 Предприятие - изготовитель рассматривает претензии к качеству и комплектности ФК-01 при условии соблюдения потребителем правил, установленных эксплуатационной документацией и при наличии настоящего паспорта. В случае утери паспорта безвозмездный ремонт или замена вышедшего из строя ФК-01 его составных частей не производится и претензии не принимаются.

10.3 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня продажи потребителю.

10.4 При отказе в работе или неисправности ФК-01 в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт.

10.5 Ремонт ФК-01 в течение гарантийного срока производит предприятие - изготовитель.

10.6 Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения ФК-01 в эксплуатацию силами предприятия - изготовителя.

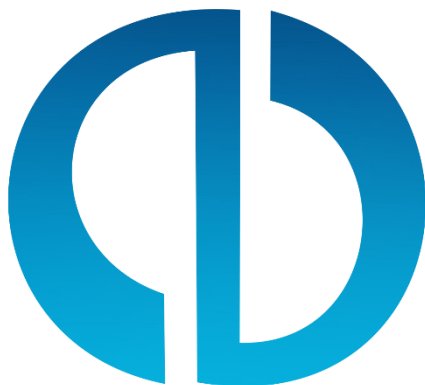
10.7 Действие гарантийных обязательств прекращается:

- при нарушении условий эксплуатации, транспортирования, хранения;
- при механических повреждениях;
- при нарушении пломб изготовителя.

10.8 Рекламации предприятию-изготовителю предъявляются в порядке и сроки, установленные Законом Республики Беларусь “О защите прав потребителей”.

10.9 По вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания ФК-01 обращаться на предприятие-изготовитель по адресу: 220026 г. Минск, ул. Жилуновича, 2В, 2 этаж (изолированное помещение 13), комн. 13-1 НПОДО "ФАРМЭК".

Тел/факс +375 17 250 22 12.



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЩЕСТВО  
С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

**ФАРМЭК**

НПОДО «ФАРМЭК»

Адрес: 220026, Республика Беларусь, г. Минск,  
ул. Жилуновича, 2В (изолированное помещение 13),  
2 этаж, комн. 13-31

E-mail: [sales@pharmec.by](mailto:sales@pharmec.by)

Site: <https://pharmec.by>

Тел. +37517 252 22 11

ООО «ГАЗ ФАРМЭК»

тел./факс: +7 (499) 264 55 77

тел.: +7 (495) 755 63 46; +7 (495) 739 80 07

E-mail: [info@gaz-farmek.ru](mailto:info@gaz-farmek.ru)

[www.gaz-farmek.ru](http://www.gaz-farmek.ru)