

**ЗАО Лаборатория Электроники**

**Руководство по эксплуатации**

**Блок управления расходом газа**

**EL511**

Москва

2017

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления технического персонала с техническими характеристиками, условиями эксплуатации, технического обслуживания и хранения блока управления расходом газа EL511.

## Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Основные характеристики .....	4
1.3	Технические характеристики.....	5
1.3.1	Габаритные размеры .....	5
1.4	Устройство блока расхода газа.....	6
1.4.1	Описание разъёма блока управления .....	7
1.5	Описание работы.....	8
1.6	Работа с модулем по интерфейсу RS-485 .....	12
1.6.1	Параметры обмена по интерфейсу RS-485.....	12
1.6.2	Информационные поля протокола обмена данными.....	12
1.6.3	Описание внутренних регистров устройства.....	15
2	Эксплуатация .....	18
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	18
2.2	Подготовка блока защиты к эксплуатации .....	18
3	Техническое обслуживание .....	19
4	Текущий ремонт .....	19
5	Хранение .....	19
6	Транспортирование .....	19
7	Утилизация.....	19
8	Содержание драгоценных металлов.....	19
9	Гарантии изготовителя.....	19
10	Изготовитель.....	20

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

Блок управления расходом газа EL511 (далее по тексту блок управления или устройство) предназначен для ограничения расхода инертного газа при сварке. Блок может применяться в составе автоматизированных систем управления или как автономное устройство.

## 1.2 Основные характеристики

Основные характеристики блока расхода газа:

- напряжение питания 220В;
- контроль расхода газа от 0,1 до 25 л/мин;
- управление ручкой, аналоговым сигналом или по интерфейсу RS485 (MODBUS);
- температурный диапазон эксплуатации от минус 40 до 50 °С;
- габаритные размеры 224 × 142 × 55 мм.

### 1.3 Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Расход газа, л/мин	От 0,1 до 25
Интерфейс	RS485
Напряжение питания, В	220±10%
Максимальное потребление тока, А	0,5
Температура окружающей среды при работе, ° С	От 0 до +50
Степень защиты	IP30
Габаритные размеры, мм	224 × 142 × 55
Вес, кг	2,5

#### 1.3.1 Габаритные размеры

Габаритные размеры представлены на рисунке 1.

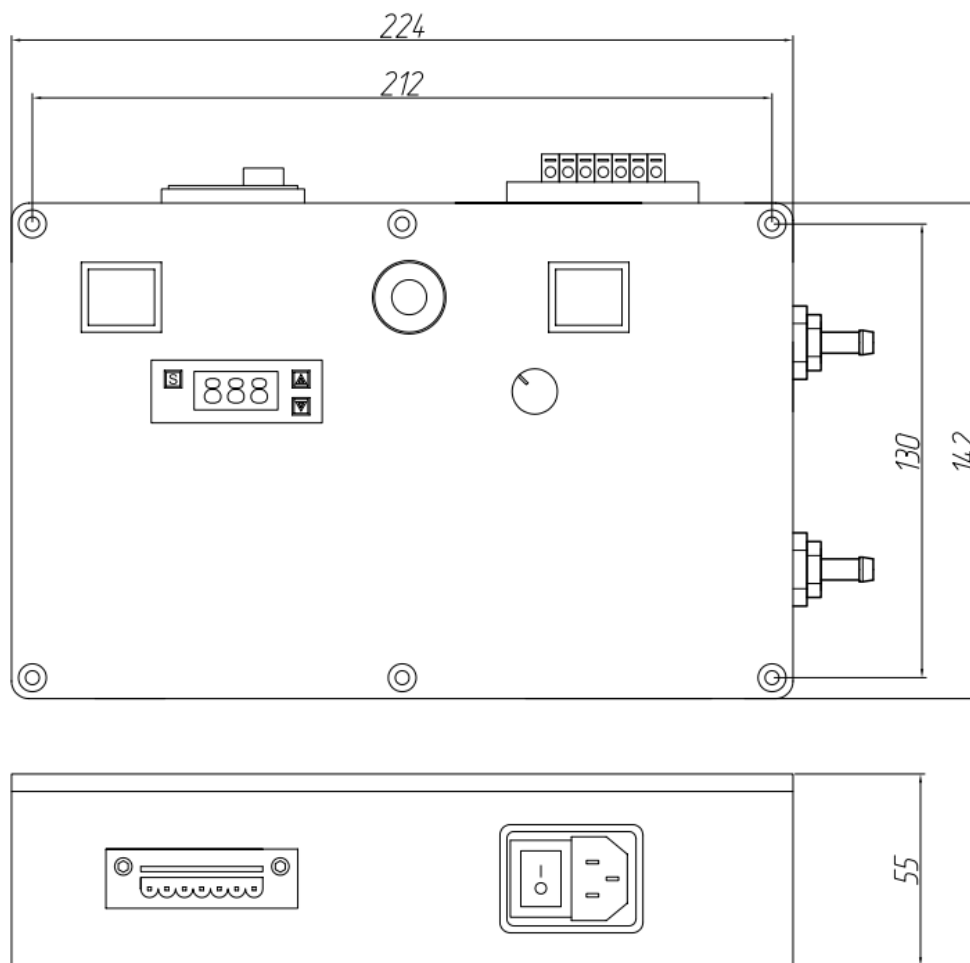


Рисунок 1 – Габаритные и установочные размеры блока защиты

#### 1.4 Устройство блока расхода газа

Конструктивно изделие выполнено в одном металлическом корпусе. Расположение элементов показано на рисунке 2.

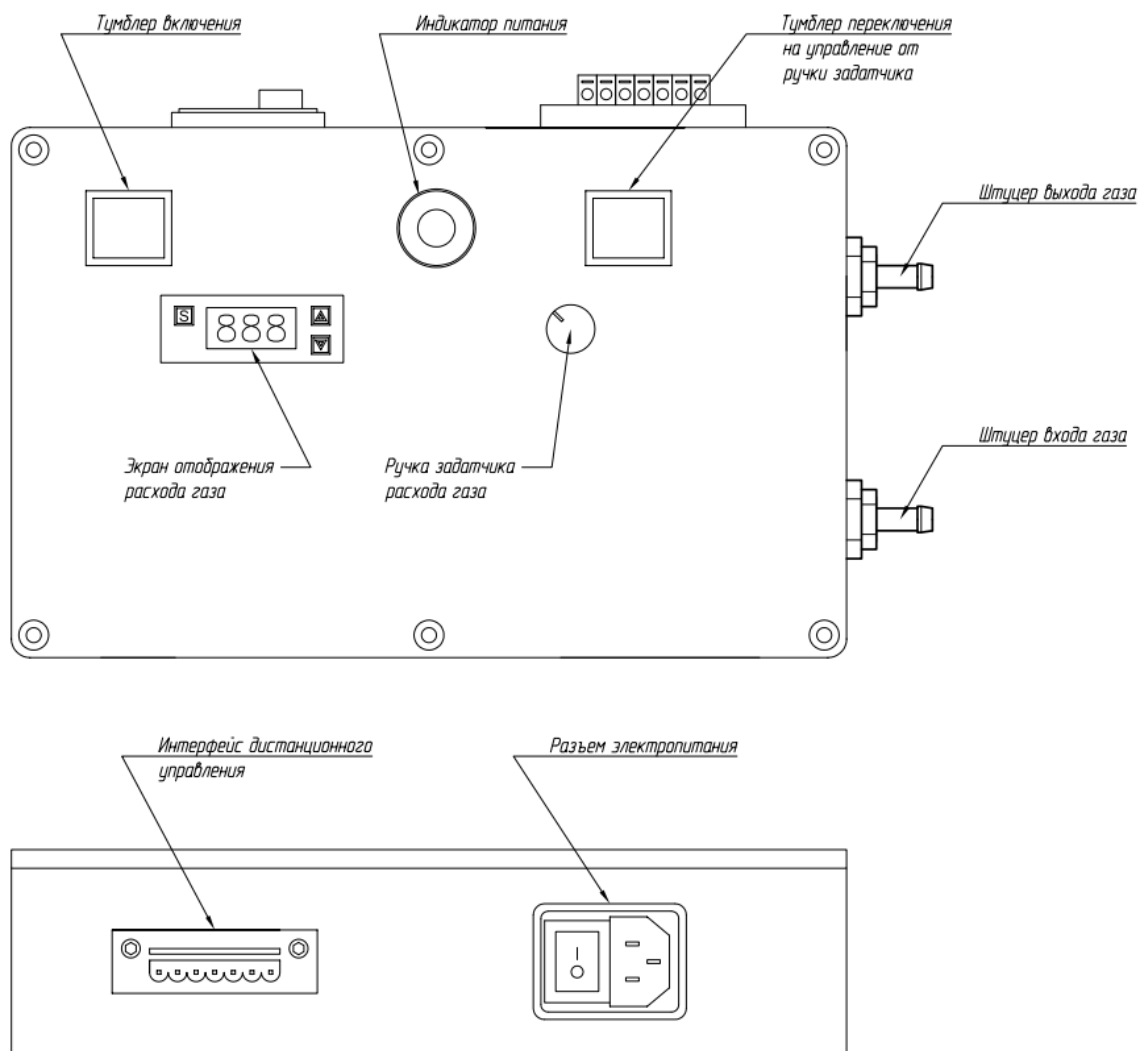


Рисунок 2 – Внешний вид блока расхода газа

#### 1.4.1 Описание разъёмов блока управления

Разъёмы расположены на боковой панели корпуса устройства. Расположение разъёмов показано на рисунке 2.

Разъём электропитания служит для подключения линии питания 220В.

7-контактный разъём служит для подключения линии дистанционного управления (интерфейс RS485).

Описание контактов разъёма приведено в таблице 2. Схема подключения контактов приведена на рисунке 3.

Таблица 2 – Описание 7-контактного разъема устройства

Контакт	Обозначение	Назначение
1	+24В	Питание 24В
2	Вкл.	Включение газа
3	RS485_B	Интерфейс RS485_B
4	RS485_A	Интерфейс RS485_A
5	+5В	Питание 5В
6	Вход	Аналоговый вход управления расходом
7	Общ.	Общий

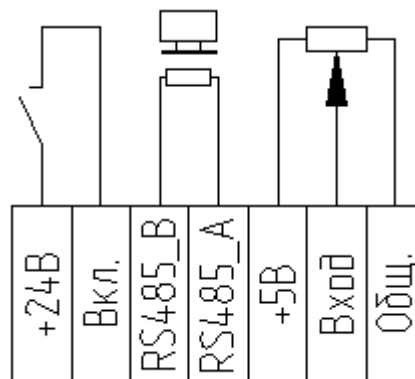


Рисунок 3 – Схема подключения

Замыкание контактов +24В и Вкл. включает поступление газа в устройстве.

**Внимание! Перед использованием контактов необходимо переключить тумблер на дистанционное управление устройством.**

Контакты RS485\_A и RS485\_B служат для регулировки расхода газа по интерфейсу RS485.

Контакты +5В, Вход и Общ. служат для регулировки расхода газа при помощи подключаемого переменного резистора.

#### 1.4.2 Описание элементов управления и индикации блока управления



Основные элементы управления и индикации расположены на передней панели устройства.

Тумблер включения служит для включения/выключения устройства.

Индикатор питания светится при наличии подключения достаточной для работы устройства линии электропитания.

Тумблер переключения служит для выбора между ручным (ручка задатчика) и дистанционным (по RS485) управлением устройством.

Ручка задатчика служит для ручного управления расходом газа.

Экран отображения показывает текущий расход газа (в л/мин.). В качестве экрана установлен датчик расхода газа PFM 725-F01-C. Параметры датчика приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Описание параметров датчика

Наименование параметра		Значение
Среда		Осушенный сжатый воздух, азот, аргон, углекислый газ (класс чистоты по ISO8573-1: 1.1.2 ~ 1.6.2)
Измеряемый диапазон расхода (норм.л/мин.)	Воздух, N, Ar	0.5 ~ 25
	CO <sub>2</sub>	0.5 ~ 12.5
Настраиваемый диапазон расхода (норм.л/мин.)	Воздух, N, Ar	0 ~ 26.3
	CO <sub>2</sub>	0 ~ 13.1
Наим. настраиваемая величина (норм.л/мин)		0.1
Ед.изм. накопленного расхода (норм.л/импульс)		0.1
Единицы измерения расхода	Моментального	Норм.л/мин
	Накопленного	Норм.л

Наименование параметра	Значение
Точность индикатора	$\pm 3\%$ (от полного диапазона), или лучше (для сухого воздуха)
Воспроизводимость	$\pm 1\%$ (от полного диапазона), или лучше (для сухого воздуха)
Влияние давления	$\pm 1\%$ (от полного диапазона) по сравнению с измерением при 0.35 МПа
Влияние температуры	$\pm 2\%$ от полного диапазона (15 ~ 35°C), $\pm 5\%$ (0 ~ 50°C)
Диапазон рабочего давления (кПа)	70 ~ 750

Тумблер около разъема питания (боковая панель) служит для включения питания.

#### 1.4.3 Газовые штуцеры

Газовые шланги присоединяются к устройству через штуцеры (резьбовые фитинги), расположенные на боковой панели устройства.

Технические характеристики используемых штуцеров приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики штуцеров

Наименование параметра	Значение
Наружный диаметр, мм	8
Присоединение	G1/8"
Общая длина, мм	31.5
Длина посадочной резьбы, мм	6

К штуцеру входа газа присоединяется шланг, по которому газ поступает к блоку управления расходом. Газ выходит из штуцера выхода газа со скоростью, заданной блоку управления.

## 1.5 Описание работы

Блок расхода газа построен на основе пропорционального клапана, управляемого контроллером с ПИД регулятором. В качестве опорного сигнала поступает внешний аналоговый сигнал с разъёма, сигнал с ручки задатчика или по интерфейсу RS485. Сигнал обратной связи поступает с электронного датчика расхода газа. Функциональная схема блока расхода приведена на рисунке 4.

Блок расхода газа подключается между источником газа (баллоном) и приемником (горелкой или камерой). Тумблером выбирается источник сигнала, задающий уровень расхода газа: внешняя ручка (потенциометр) или аналоговым сигналом от 0 до 5В через разъём. Установку уровня расхода газа по интерфейсу RS485 можно только подключившись к блоку расхода, и настроив соответствующие регистры.

По интерфейсу RS485 возможно не только задавать расход газа, но и получать текущее мгновенное значение расхода.

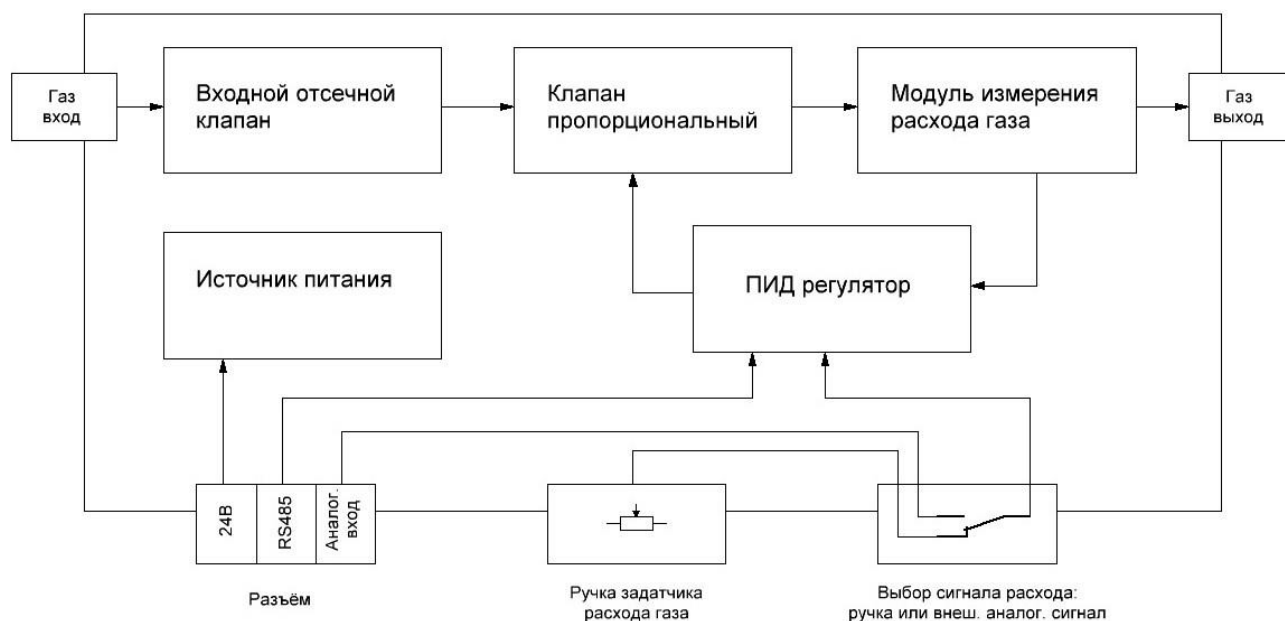


Рисунок 4 – Функциональная схема блока расхода газа

## 1.6 Работа с модулем по интерфейсу RS-485

### 1.6.1 Параметры обмена по интерфейсу RS-485

Параметр	Описание, значение
Скорость обмена	57600 бод
Старт бит	1
Бит данных	8
Бит четности	Нет
Стоп бит	2
Тип обмена	Полудуплексный

### 1.6.2 Информационные поля протокола обмена данными

Протокол обмена данными — Modbus. Поддерживаются команды 0x03 — считать несколько регистров и 0x10 — записать в несколько регистров. Сетевой адрес устройства 0x11.

#### Описание команды на чтение регистров 0x03:

Название байта	Описание	Значение (HEX)
Address	Сетевой адрес	0x11
Code	Код выполняемой команды	0x03
Starting Address	Начальный адрес считывания — старший байт	0x0000 ...
Starting Address	Начальный адрес считывания — младший байт	0x0010
Quantity of Registers	Количество считываемых регистров-старший байт	0x00
Quantity of Registers	Количество считываемых регистров-младший байт	0x00-0x10
CRC Lo	CRC16 – младший байт	0x00-0xFF
CRC Hi	CRC16 – старший байт	0x00-0xFF

Ответное сообщение устройства при отсутствии ошибок содержит:

Название байта	Описание	Значение (HEX)
Address	Сетевой адрес	0x11
Code	Код выполняемой команды	0x03
Byte count	Количество байт данных в ответе	0x00 - 0xff
Register value	Значение считываемых регистров- Нрегистров * 2 байта	
....	....	....
CRC Lo	CRC16 – младший байт	0x00-0xFF
CRC Hi	CRC16 – старший байт	0x00-0xFF

Ответное сообщение устройства при ошибке содержит:

Название байта	Описание	Значение (HEX)
Address	Сетевой адрес	0x11
Error Code	Код выполняемой команды с ошибкой	0x83
Exception code	Код ошибки	01, 02, 03, 04
CRC Lo	CRC16 – младший байт	0x00-0xFF
CRC Hi	CRC16 – старший байт	0x00-0xFF

**Описание команды на запись регистров 0x10:**

Название байта	Описание	Значение (HEX)
Address	Сетевой адрес	0x11
Code	Код выполняемой команды	0x10
Starting Address	Начальный адрес записи в устройство — старший байт	0x0000 ... 0x0010

Starting Address	Начальный адрес записи в устройство — младший байт	
Quantity of Registers	Количество передаваемых регистров-старший байт	0x00
Quantity of Registers	Количество передаваемых регистров-младший байт	0x00-0x10
Byte Count	Количество передаваемых байт информации	0x00-0x10
Register value	Значение передаваемых регистров- Nрегистров * 2 байта	
....	....	....
CRC Lo	CRC16 – младший байт	0x00-0xFF
CRC Hi	CRC16 – старший байт	0x00-0xFF

Ответное сообщение устройства при отсутствии ошибок содержит:

Название байта	Описание	Значение (HEX)
Address	Сетевой адрес	0x11
Code	Код выполняемой команды	0x10
Starting Address	Начальный адрес записи в устройство — старший байт	0x0000 ... 0x0010
Starting Address	Начальный адрес записи в устройство — младший байт	
Quantity of Registers	Количество передаваемых регистров-старший байт	0x00
Quantity of Registers	Количество передаваемых регистров-младший байт	0x00-0x10
CRC Lo	CRC16 – младший байт	0x00-0xFF
CRC Hi	CRC16 – старший байт	0x00-0xFF

Ответное сообщение устройства при ошибке содержит:

Название байта	Описание	Значение (HEX)
Address	Сетевой адрес	0x11
Error Code	Код выполняемой команды с ошибкой	0x90
Exception code	Код ошибки	01, 02, 03, 04
CRC Lo	CRC16 – младший байт	0x00-0xFF
CRC Hi	CRC16 – старший байт	0x00-0xFF

Значение кодов ошибки в ответной посылке устройства:

01 – Данная команда протокола Modbus не поддерживается устройством;

02 – запись\чтение по несуществующему адресу регистров устройства;

03 – запись\чтение слишком большого количества регистров устройства;

04 – запись неправильного значения в регистр;

### 1.6.3 Описание внутренних регистров устройства.

Каждый регистр представляет собой 2-х байтовое число. В зависимости от назначения регистры могут объединяться в 4 байтовые знаковые и без знаковые числа.

Адрес	Описание	Тип данных	Возможные значения	Значение по умолчанию
0	Сетевой адрес устройства	Unsigned int	0..254	0x11
1	рабочий режим	Unsigned int	0,1,2	1
2	Текущий ШИМ	Unsigned int	0..1023	0
3	Пропорциональный коэффициент ПИД регулятора по координате	Signed int	- 16000...1600 0	7000
4	Интегральный коэффициент ПИД регулятора по координате	Signed int	- 16000...1600 0	200
5	Дифференциальный коэффициент ПИД регулятора по координате	Signed int	- 16000...1600 0	0
6	Значение на аналоговом входе AN0	unsigned int	0...4095	0
7	Значение на аналоговом входе AN1	unsigned int	0...4095	0
8	Максимальный ШИМ	unsigned int	0...950	950
9	Смещение канала AN0	Unsigned int	0...4095	0
10	Смещение канала AN1	unsigned int	0...4095	0
11	Добавка к интегральной сумме ПИД регулятора	unsigned long	0...2 <sup>31</sup>	0
12				
13	Статус (не используется)	unsigned int	0	0
14	(не используется)	unsigned int	0	0
15	Задаваемое значение расхода газа в режиме 2	signed int	0...4095	0



16	(не используется)	unsigned int	0	2
17	(не используется)	unsigned int	0	0
18	(не используется)	unsigned int	0	0
19	(не используется)	unsigned int	0	0
20	(не используется)	unsigned int	0	0
21	Период работы ПИД регулятора, мс	unsigned int	1...20	20
22	(не используется)	unsigned int	0	0
23	Ограничение интегральной суммы	Signed long	0...0x0ffff	0x0ffff
24	ПИД регулятора			

### Рабочий режим- адрес 0x01.

1 – Режим внешнего аналогового управления расходом газа

2 – Режим цифрового управления расходом газа с помощью регистра

0x15.

## 2 Эксплуатация

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Условия эксплуатации:

- запрещается соединять разъём при включенном питании подключаемых приборов;
- запрещается использовать блок расхода при наличии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей;
- не допускается попадание мелких предметов внутрь корпуса изделия;
- не допускается эксплуатация блока расхода с механическими повреждениями;
- не допускается попадание влаги на разъём и корпус блока расхода;
- температура окружающего воздуха должна быть в пределах от -40 до +50°C;
- относительная влажность воздуха должна быть не более 80% при температуре 20°C.

### 2.2 Подготовка блока защиты к эксплуатации

Перед началом эксплуатации блока защиты необходимо:

1. Убедиться в отсутствии внешних повреждений.
2. Подключить к блоку расхода газа шланги.
3. При необходимости подключить к блоку расхода газа внешний контроллер управления.

### **3 Техническое обслуживание**

Блок расхода газа не требует технического обслуживания.

### **4 Текущий ремонт**

Ремонт блока расхода газа осуществляется только у изготовителя.

### **5 Хранение**

Блок защиты следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при температуре от  $-10$  до  $+60^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80% при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ . Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей не допускается.

### **6 Транспортирование**

Блок защиты может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

### **7 Утилизация**

Утилизация блока защиты производится в порядке, принятом на предприятии-потребителе. После окончания срока службы блок управления не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

### **8 Содержание драгоценных металлов**

Блок защиты не содержит драгоценных металлов.

### **9 Гарантии изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие блока защиты требованиям

технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи и не более 18 месяцев со дня изготовления.

## **10 Изготовитель**

ЗАО «Лаборатория Электроники»

Юридический адрес: Тетеринский пер., д. 16, стр. 1, помещение ТАРП ЦАО, г. Москва, Россия, 109004

Фактический адрес: ул. Стромынка, д. 18, г. Москва, Россия, 107076

Тел./факс: 8-495-783-26-18

Электронный адрес:

[www.ellab.ru](http://www.ellab.ru); [www.ellab.info](http://www.ellab.info); [www.ellab.su](http://www.ellab.su)

Электронная почта:

[info@ellab.ru](mailto:info@ellab.ru); [support@ellab.ru](mailto:support@ellab.ru)