

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.

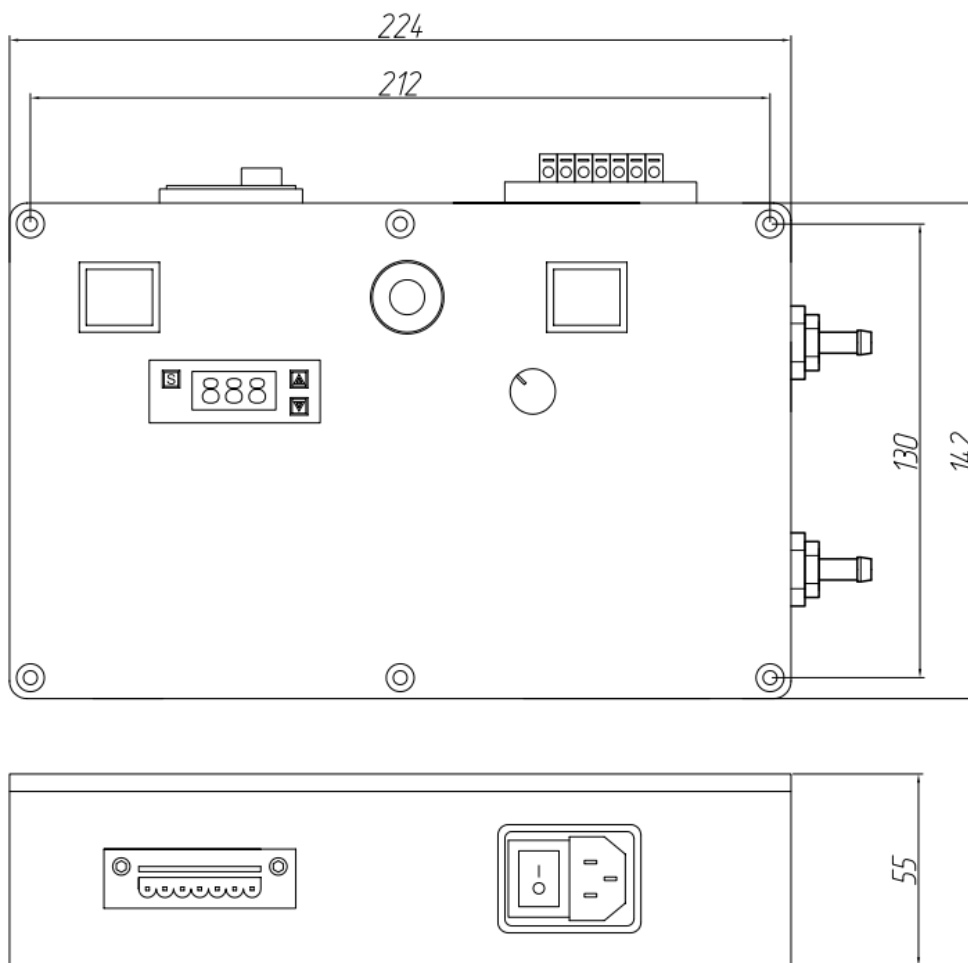


Рисунок 1 – Габаритные и установочные размеры блока защиты

1.4 Устройство блока расхода газа

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

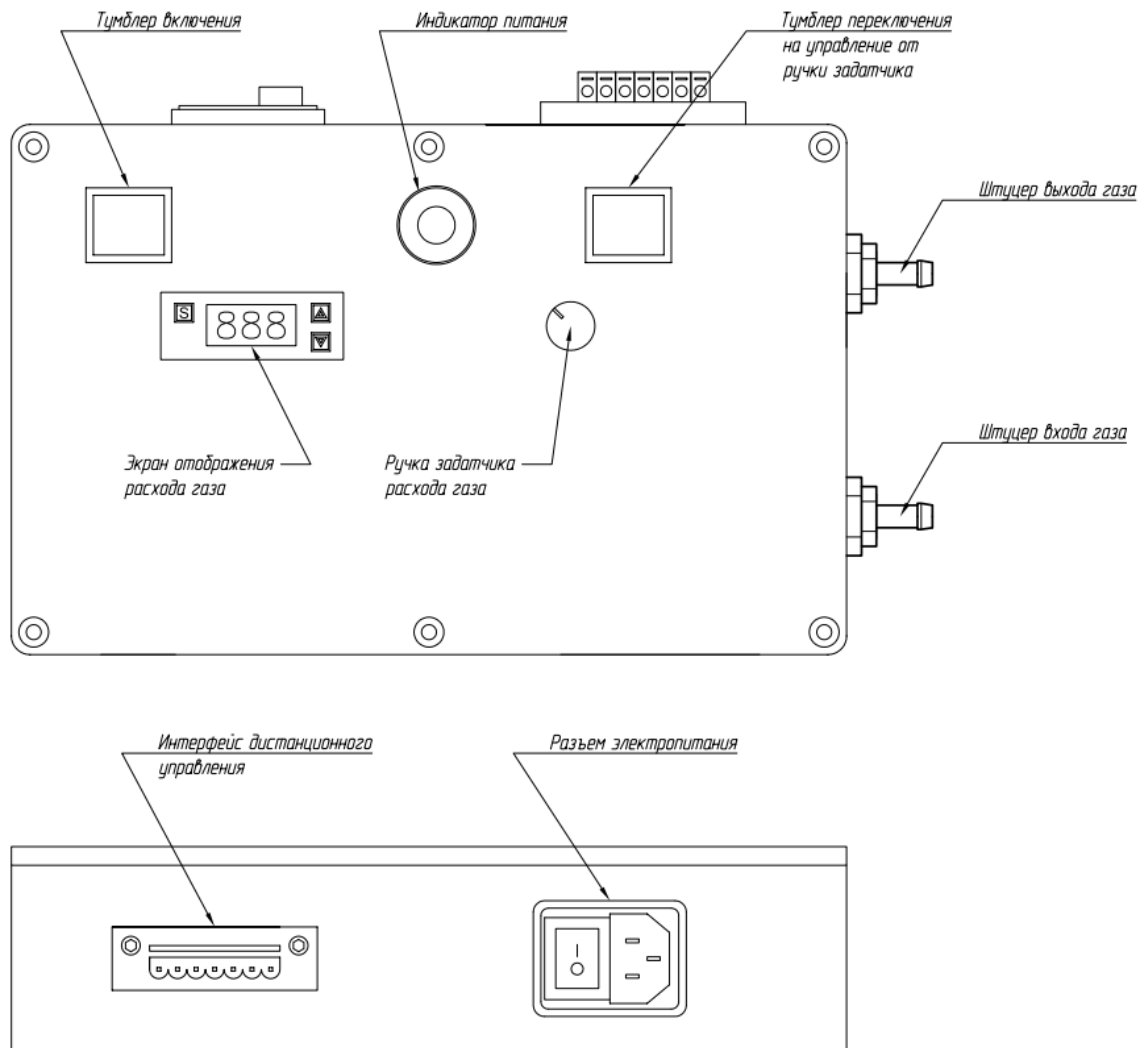


Рисунок 2 – Внешний вид блока расхода газа

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

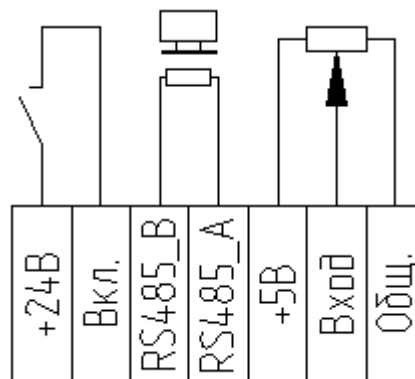


Рисунок 3 – Схема подключения

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 ₂	0.5 ~ 12.5
Настраиваемый диапазон расхода (норм.л/мин.)	Воздух, N, Ar	0 ~ 26.3
	CO ₂	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.

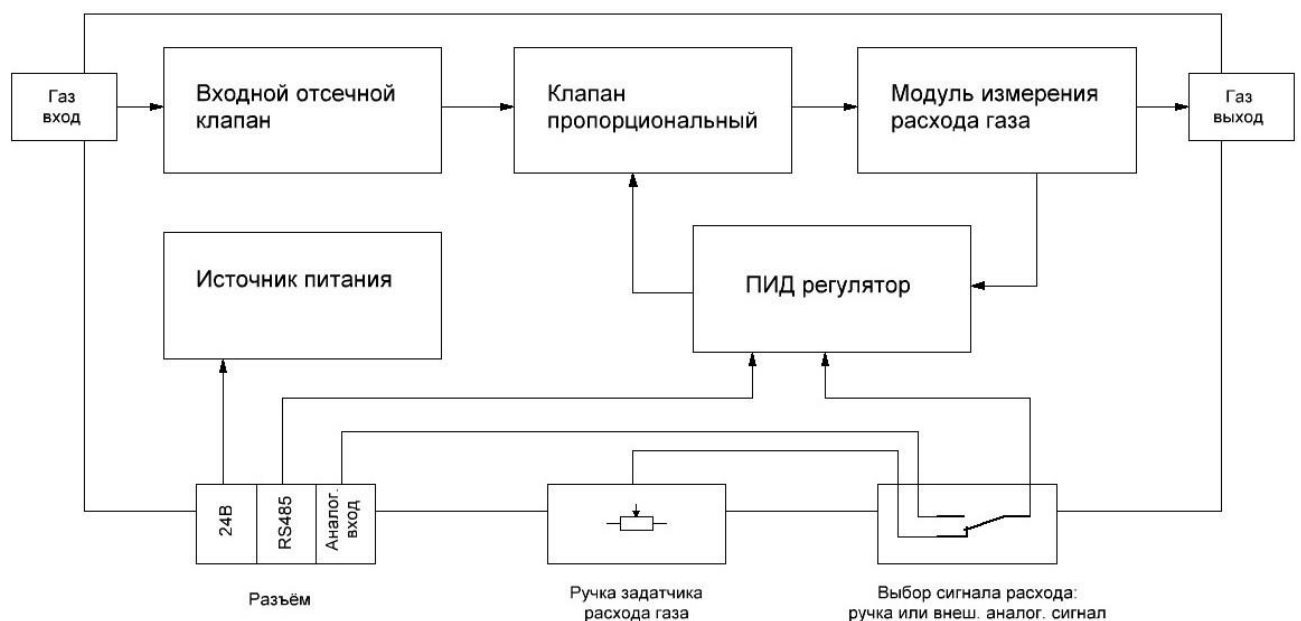


Рисунок 4 – Функциональная схема блока расхода газа

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 ³¹	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°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; www.ellab.info; www.ellab.su

Электронная почта:

info@ellab.ru; support@ellab.ru