



КОРРЕКТОР ОБЪЕМА ГАЗА ЕК270
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛГТИ.407229.170 ИЭ

Содержание

1	Описание.....	4
2	Установка и монтаж.....	5
3	Просмотр и изменение данных.....	5
4	Кодовые замки.....	6
5	Изменение параметров газа	6
6	Подстановочные значения	7
7	Список «Оператор».....	8
8	Архив данных.....	8
9	Замена элементов питания	9
10	Питание корректора.....	9
11	Пломбирование корректора	10
12	Передача данных.....	11
13	Оптический интерфейс.....	11

Изм. 3, 31.03.2021

Настоящая инструкция по эксплуатации предназначена для изучения принципа действия, правил монтажа и эксплуатации корректора объема газа ЕК270 (в дальнейшем - корректор).

Примечание: ввиду совершенствования изделия “Корректор объема газа ЕК270” возможны некоторые непринципиальные расхождения между поставляемыми изделиями и текстом настоящей инструкции по эксплуатации.

1 Описание

1.1 Назначение и область применения

Корректор объема газа ЕК270 (в дальнейшем – корректор) предназначен для приведения объема природного газа, прошедшего через счетчик газа, к стандартным условиям в зависимости от измеренных температуры и давления газа и вычисленного коэффициента сжимаемости газа.

Область применения – взрывозащищенные корректоры совместно с турбинными, ротационными и диафрагменными счетчиками газа, используются в промышленных установках, магистральных трубопроводах, в системах энергоснабжения для коммерческого учета.

Корректор является взрывозащищенным, соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывозащищенных средах», ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования», ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) «Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и им установлена Ex-маркировка по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Корректор ЕК270 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 41978-13 и допущен к применению на территории Российской Федерации.

Корректор ЕК270 соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

1.2 Технические характеристики

Корректор – это специализированный микропроцессорный прибор с интегрированными преобразователями давления и температуры, предназначенными для измерения параметров газа и приведения объема газа, прошедшего через счетчик газа к стандартным условиям, с памятью для архивации данных и ведения протокола работы, с автономным питанием.

Корректор обеспечивает работу совместно со счетчиками (преобразователями объема) газа, имеющими импульсный выходной сигнал, пропорциональный объему газа в рабочих условиях с весом импульса от 0,01 мЗ до 100 мЗ в диапазоне частот до 8 Гц, либо со счетчиками, имеющими размещенный в счетной голове позиционно-кодирующий механизм (энкодер).

Корректор обеспечивает измерение параметров газа:

– давления в трубопроводе - встроенным преобразователем абсолютного (избыточного) давления

– температуры газа – встроенным термопреобразователем сопротивления платиновым с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) 500П (Pt500) по ГОСТ 6651.

Корректор обеспечивает вычисление коэффициента сжимаемости газа (К) для приведения объема газа, прошедшего через счетчик, к стандартным условиям ($T = 293,15 \text{ К}$, $P = 0,101325 \text{ МПа}$) по методу, соответствующему ГОСТ 30319.2-2015.

Предел допускаемой относительной погрешности во всем диапазоне рабочих температур:

- при измерении давления $\pm 0,35\%$;
- при измерении температуры $\pm 0,1\%$;
- при приведении объема, к стандартным условиям, в диапазоне $\pm 0,37\%$

изменения параметров газа: температуры от минус 23 до плюс 60°C и плотности от 0,668 до 1,0 кг/мЗ, с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости, обусловленные реализацией алгоритмов.

Корректор обеспечивает работу с преобразователем перепада (разности) давления с цифровым выходным сигналом или с аналоговым выходным сигналом 0,5 – 4,5 В.

Предел приведенной основной погрешности при измерении перепада (разности) давления $\pm 0,1\%$. Предел дополнительной температурной погрешности измерения перепада (разности) давления $\pm 0,1\%/10^\circ\text{C}$.

Корректор обеспечивает работу с датчиком температуры окружающей среды (определяется при заказе).

Питание корректора осуществляется от встроенных элементов типа SAFT LS33600 в количестве 2 или 4 шт. (определяется при заказе), или от внешнего источника постоянного тока напряжением $9,0\text{ В} \pm 10\%$.

Время автономной работы с двумя элементами питания, при стандартном режиме эксплуатации - не менее 5 лет.

Максимальный потребляемый ток - не более 100 мА.

1.3 Диапазон измерения давления газа

Каждый корректор ЕК270 имеет диапазон измерения абсолютного давления, в пределах которого он откалиброван и поверен. Для обеспечения высокой точности измерения давления выбираются преобразователи давления, которые наиболее точно соответствуют требованиям для реальных условий эксплуатации по точности и диапазону измерения. Поэтому перенастройка датчика на другой диапазон в большинстве случаев невозможна. При необходимости изменения диапазона измерения давления корректора ЕК270 нужно обращаться в ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника» или специализированный сервисный центр.

Диапазоны измерения абсолютного давления:

0,8 – 2,0 бар; 1,0 – 5,0 бар; 1,5 – 7,5 бар; 2,0 – 10,0 бар; 4,0 – 20,0 бар; 22,0 – 55,0 бар; 28,0 - 70,0 бар; 28,0 - 75,0 бар.

1.4 Диапазон измеряемой температуры газа

Корректор ЕК270 имеет диапазон измеряемой температуры газа:

$-23^\circ\text{C} \div +60^\circ\text{C}$. Этот диапазон обусловлен применяемым методом вычисления коэффициента сжимаемости газа в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015

2 Установка и монтаж

Монтаж корректора производится в строгом соответствии с разделами рекомендаций и руководств по эксплуатации на счетчики газа СГ, TRZ, RVG и корректора ЕК270, и схемой монтажа.

3 Просмотр и изменение данных


Корректор оснащен 6-ти клавишной клавиатурой.



Клавиша «Enter» служит для перехода в режим изменения и для подтверждения сделанных изменений.

Клавиша «Esc» служит для отмены сделанных изменений и для выхода из режима изменений. Клавиши с обозначением стрелок служат в режиме просмотра - для перемещения по структуре меню; в режиме изменения – для изменения числовых значений.


Все измеренные и вычисленные данные, а также справочные величины отображаются на ЖК дисплее.



Вывод на дисплей значения основных параметров измерений


1) **давление газа** - нажать на любую клавишу корректора (первое нажатие просто активизирует дисплей корректора), затем нажимать клавишу  до тех пор, пока в верхней строке не появится слово «ДАВЛЕНИЕ». В пункте меню «р» приведено значение абсолютного давления в барах, которое в текущий момент используется для вычисления стандартного объема газа.

2) **перепад давления** – нажать на любую клавишу корректора (первое нажатие просто активизирует дисплей корректора) затем нажимать клавишу  до тех пор, пока в верхней строке не появится слово «ДАВЛЕНИЕ». Затем нажать клавишу  до тех пор, пока не по-

явится параметр «dpТек». Этот параметр отображает значение измеренного перепада давления.

3) **температура газа** - нажать на любую клавишу корректора (первое нажатие просто активизирует дисплей корректора) затем нажимать клавишу  до тех пор, пока в верхней строчке не появится слово «ТЕМПЕРАТ». В пункте меню «Т» приведено значение температуры, которое в текущий момент используется для вычисления стандартного объёма газа.

4) **стандартный объём газа** - нажать на любую клавишу корректора (первое нажатие просто активизирует дисплей корректора) затем нажимать клавишу  до тех пор, пока в верхней строчке не появится слово «VСтандарт». В пункте меню «Vс» приведено значение счётчика невозмущённого стандартного объёма газа. Для просмотра значения общего стандартного объёма газа необходимо 3 раза нажать клавишу  (пункт меню «Vс.О»).

5) **регистра состояния корректора** - нажать на любую клавишу корректора (первое нажатие просто активизирует дисплей корректора) затем нажимать клавишу  до тех пор, пока в верхней строчке не появится слово «Статус». Параметр «СтО» - мгновенный статус, отображает активные тревоги и предупреждения. «СтР» – регистр состояния отображает все сообщения тревоги и предупреждения с момента предыдущей ручной очистки.

4 Кодовые замки

В корректоре произведено разделение доступа к параметрам между тремя сторонами – поставщиком газа, потребителем газа, государственной метрологической службой. Каждая сторона имеет свой замок и соответствующий код. Замки имеют порядок приоритета:

Калибровочный замок – Замок поставщика – Замок потребителя.

Право доступа применяется как при работе через клавиатуру, так и при работе через оптический интерфейс или интерфейс постоянного подключения. При закрытом замке все попытки изменить параметры приведут к появлению сообщения об ошибке (→ см. п. 1.4.2.6 ЛГТИ.407229.170РЭ).

Замки поставщика и потребителя газа

Замки поставщика и потребителя используются для защиты параметров, которые не подлежат официальной калибровке, но и не должны быть изменены без соответствующих прав доступа. Параметры, которые защищены замками поставщика и потребителя, помечены символами «S» и «K» в списке параметров (→см. п. 1.4.3.2 ЛГТИ.407229.170РЭ). Все значения, которые помечены символом «-», не могут быть изменены, т.к. они представляют собой измеренные значения или константы.

Замок может быть открыт введением соответствующего кода (комбинации) (→см. п. 1.5.10 ЛГТИ.407229.170РЭ: Ст.ЗП, Код.П, СтЗПт, КодПт).

Внимание! Введенные коды поставщика и потребителя необходимо записать и сохранить. При утере кода новое значение можно ввести только при открытии калибровочного замка в присутствии госповерителя с последующим проведением поверки корректора.

5 Изменение параметров газа

Для пересчёта рабочего объёма газа V_p , прошедшего через счётчик, к стандартным условиям V_c используется коэффициент коррекции - $K_{кор}$:

$$V_c = V_p \cdot K_{кор},$$

который вычисляется с учётом текущего значения давления и температуры газа, а также коэффициента сжимаемости газа:

$$K_{кор} = \frac{1}{K} \cdot \frac{p}{p_c} \cdot \frac{T_c}{T}, \text{ где:}$$

p – измеренное давление газа;

T – измеренная температура газа;

$p_c = 1,01325$ бар – стандартное давление газа;

$T_c = 293.15$ К (20°C) – стандартная температура газа;







K – коэффициент сжимаемости газа, вычисляемый корректором в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015.

Договор, заключенный между поставщиком и потребителем газа, предусматривает периодическое предоставление поставщиком газа потребителю сертификата качества на газ, в котором отражаются основные значения параметров газа. Перед вводом корректора в эксплуатацию необходимо проверить соответствие значений параметров, установленных на предприятии изготовителе, со значениями, указанными в сертификате на газ (см. таблицу настройки, паспорт ЕК270). В случае необходимости параметры необходимо изменить.

Для вычисления коэффициента сжимаемости газа в корректор необходимо ввести значения следующих параметров газа:

Меню	Обозначение	Наименование	КРеж = 7 (ГОСТ 30319.2)	
			мин.	макс.
Список «Коррекция»	К. Кор	Коэффициент коррекции	-	-
	К	Коэффициент сжимаемости газа	-	-
	Но.с (кВт*ч/м ³)	Теплота сгорания	-	-
	СО ₂ , моль, %	Содержание диоксида углерода	0.0	20.0
	N ₂ , моль, %	Содержание азота	0.0	20,0
	R _{hoc} , кг/м ³	Стандартная плотность газа	0.66	1,05
	К.Под	Подстановочное значение К	-	-
	КРеж	Режим К-значения	-	-

При вводе в корректор значения теплоты сгорания *Но.с* используется соотношение: 1 ккал = $1,163 \cdot 10^{-3}$ кВт*ч.

Чтобы ввести параметры газа необходимо: открыть замок поставщика газа (см. п. 4); при открытом замке поставщика нажимать клавишу  до тех пор, пока в верхней строчке не появится слово «КОРРЕКЦИЯ», затем нажатием клавиши  перейти вниз по списку до нужного значения. После этого нажатием клавиши «Enter» активизировать режим ввода значения. Перемещаясь по значению клавишами  и  изменяя значение клавишами  и , установить необходимое значение. После установки значения клавишей «Enter» подтвердить установку.

6 Подстановочные значения

В процессе эксплуатации корректора могут возникать нештатные ситуации, когда, например, значение давления или температуры газа выходят из установленных диапазонов. В этом случае при расчете стандартного объема используется не измеряемые величины, а их подстановочные значения.

Величины подстановочных значений должны быть согласованы в договоре на поставку газа между его поставщиком и потребителем.

К параметрам газа, для которых действуют подстановочные значения, относятся:

- коэффициент сжимаемости газа;
- давление газа;
- температура газа.

При настройке на предприятии изготовителе устанавливается подстановочное значение коэффициента сжимаемости *К.Под* = 1, подстановочное значение давления *р.Под*, равное середине диапазона измерений и подстановочное значение температуры *Т.Под* = $+20^\circ\text{C}$.



При выходе давления газа за установленный диапазон происходит установка подстановочного значения давления. Вычисление стандартного объема выполняется с использованием подста-

новочного значения давления. В списке «Статус» появляется сообщение «Тревога», выполняется запись в интервальный архив.

При выходе температуры газа за установленный диапазон происходит установка подстановочного значения температуры. Вычисление стандартного объема выполняется с использованием подстановочного значения температуры. В списке «Статус» появляется сообщение «Тревога», выполняется запись в интервальный архив.

7 Список «Оператор»

Для удобства считывания данных измерений в корректоре предусмотрена функция формирования списка измеренных и вычисленных параметров.

Пользователь сам может решать, какие значения из 12 представленных ниже должны отображаться в данном пункте меню. В этом случае достаточно с помощью клавиши  выбрать пункт меню «ОПЕРАТОР» и используя клавишу  просмотреть необходимые значения.

Обозн.	Описание	Ед.изм.
Vc.O	“Стандартный” общий объем	м ³
Vp.O	“Рабочий” общий объем	м ³
p	Давление	Бар
T	Температура	°С
K.Кор	Коэффициент коррекции	—
СтР	Регистр статуса, общий	—
Vc.V	“Стандартный” объем возмущенный	м ³
Vp.V	“Стандартный” объем возмущенный	м ³
VcTC Δ	“Стандартный” объем за текущие сутки	м ³
VcTM	“Рабочий” объем за текущие сутки	м ³
ОстДЛ	Остаток “Дневного лимита”	м ³
ОстМЛ	Остаток “Месячного лимита”	м ³
Меню	Режим отображения списка меню	

8 Архив данных

Встроенная в корректор функция архивирования данных предназначена для обработки и долговременного хранения данных о параметрах, объемах и расходах газа с привязкой ко времени. Все сохраненные значения можно просмотреть на дисплее корректора.

Данные архивируются и отображаются следующим образом:

Обозн.	Описание	Ед. изм.
Ар.М1	Месячный архив 1	—
Ар.М2	Месячный архив 2	—
Ар.Су	Суточный архив	—
Ар.И	Интервальный архив	—

Месячный архив 1

Точка входа в первый месячный архив, в который записываются показания счетчиков рабочего и стандартного объема газа и максимумы потребления за последние 15 месяцев.

Месячный архив 2

Точка входа во второй месячный архив, в который записываются максимумы, минимумы и некоторые средние значения измерений, такие как стандартный и рабочий расходы газа (Qc, Qp), давление и температуру (p, T) за последние 15 месяцев.

Суточный архив

Точка входа в суточный архив, в который записываются показания счетчиков и измеренные значения. Архив вмещает 300 записей.

Интервальный архив

Точка входа в интервальный архив, в который записываются показания счетчика, средние значения давления, температуры, коэффициента сжимаемости газа и коэффициента коррекции

за измерительный период *Инт.* Архив имеет 6000 строк данных, что соответствует объему памяти более полугода при интервале архивирования, равном 60 минут.

Параметр *Инт.* должен быть целочисленно кратен рабочему циклу ОпПер (→см. п. 1.5.9 ЛГТИ.407229.170РЭ), чтобы за интервал архивирования параметры, соответствующие циклу ОпПер (например, *Vc.И Δ*, *Vc.ТС Δ*, *p.И Ø*, *T.Инт Ø*) могли быть вычислены корректно. С заданным по умолчанию ОпПер, можно использовать следующие значения *Инт.*: 5, 10, 15, 20, 30 или 60 минут.

9 Замена элементов питания

Откройте корпус.

- Проверьте тип LS33600, SAFT и идентификационный номер элементов питания.
- Пометьте старые элементы питания, например, фломастером или с помощью наклейки перед заменой элементов питания.
- Как минимум один набор батареек (две батарейки) всегда должен быть подключен к разъемам корректора. Если этого не обеспечить, то во время замены элементов питания могут потеряться импульсы объема, а часы могут отстать.
- Вставьте новые элементы питания и подключите их к свободным разъемам параллельно со старым набором батареек. Разъемы выполнены с защитным ключом, чтобы предотвратить неправильное подключение.
- Отсоедините и удалите старые элементы питания.
- Закройте корпус (убедитесь, что провода не пережаты между крышкой и основанием корпуса).
- Через меню *Сервис* – “Емкость элементов питания” *Пит.* (→см. п. 1.5.10 ЛГТИ.407229.170РЭ) введите начальную емкость элементов питания (это необходимо даже если значения емкостей совпадают): для двух элементов питания необходимо ввести значение 13.0 Ач, а в случае четырех элементов необходимо ввести 26.0 Ач.
- Проверьте эксплуатационный ресурс, вычисленный ЕК270: для ПитОс (→см. п. 1.5.10 ЛГТИ.407229.170РЭ) должно отображаться как минимум 60 месяцев.

ВНИМАНИЕ! Не допускается замена батареи питания на батареи питания другого типа!

10 Питание корректора

При стандартных условиях эксплуатации:

Экран активен	1 час в месяц
Цикл измерения	20 с
Рабочий цикл	300 с (5 минут)
Интерфейс активен	30 минут в месяц
Внешняя температура	$T_a = -10\text{ °C} \dots +50\text{ °C}$

Два литиевых элемента питания обеспечивают срок службы не менее 5 лет. В случае частого съема информации для продления срока службы элементов питания необходимо использовать внешний источник питания.

Расположение корректора во взрывоопасной зоне.

В случае необходимости подключения внешнего питания к корректору, расположенному во взрывоопасной зоне, подключение следует осуществлять с использованием барьеров искрозащиты, например, модулей телеметрии МТЭК-02.

взрывоопасная зона

взрывобезопасная зона

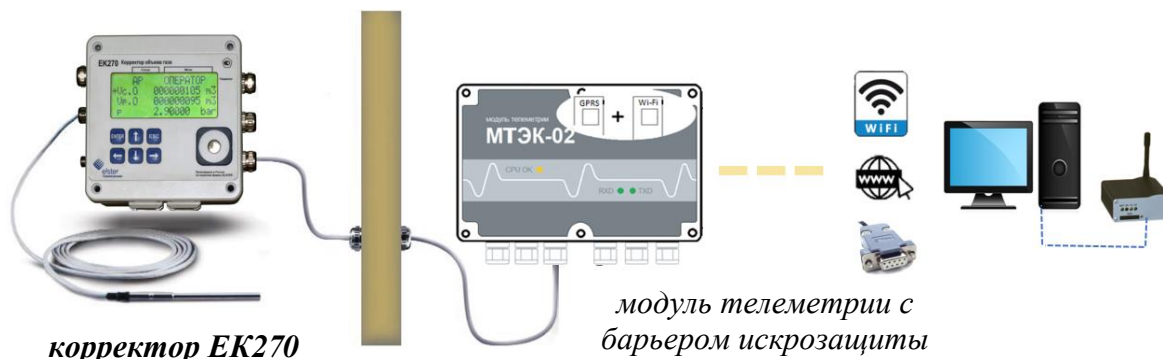


Рисунок 1. Схема подключения вторичного оборудования к ЕК270 во взрывоопасной зоне

Внимание! Если ЕК270 подключен к модулю телеметрии электронного корректора (например, МТЭК-02) то на время монтажа внешних устройств внешнее питание необходимо отключать. Порядок выполнения операций:

- отключить блок питания,
- открыть крышку корректора ЕК270,
- сделать необходимые соединения,
- включить блок питания.

Эксплуатировать корректор можно только с закрытой крышкой.

При монтаже ЕК270 с рекомендуемыми модулями телеметрии серии МТЭК экранирующая оплетка соединительного кабеля, соединяющего МТЭК и корректор, должна быть обязательно соединена с корпусом корректора.

Для подключения внешнего блока питания необходимо проделать следующее:

- Откройте корпус.
- На плате корректора найдите контактную колодку с обозначением Uext.
- Строго соблюдая полярность, подключите линию внешнего питания.

11 Пломбирование корректора

Корпус корректора объёма газа не пломбируется, так как в процессе эксплуатации может возникнуть необходимость стационарного подключения интерфейса, или подключения к выходам корректора. Пломбирование производится навесными и клейкими пломбами по следующей схеме:

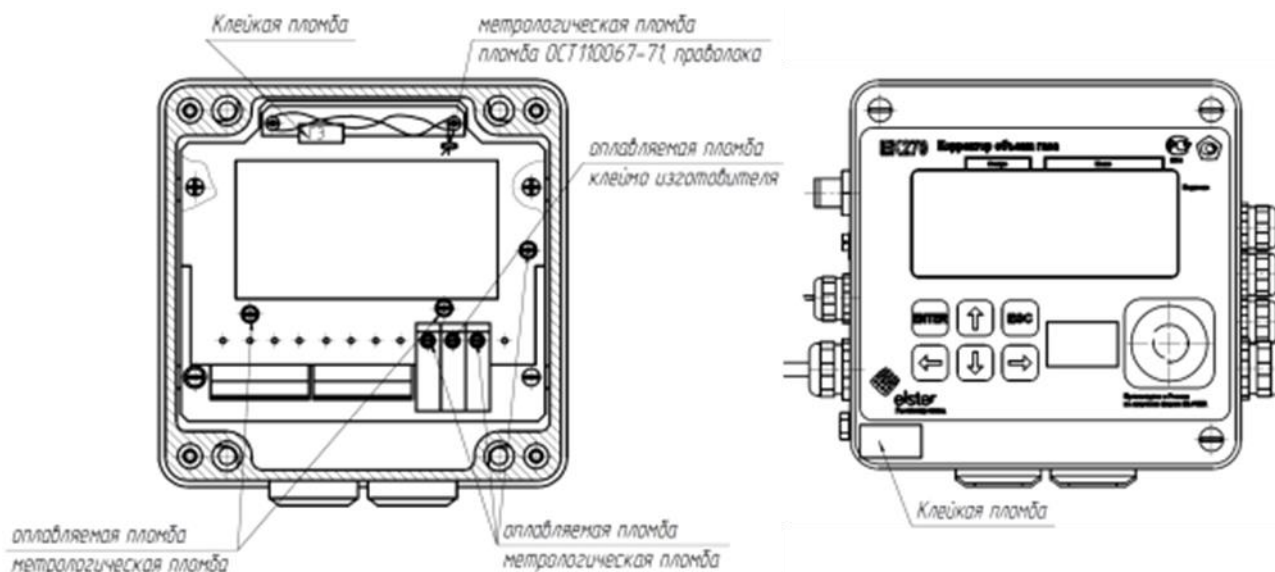


Рисунок 2. Пломбирование корректора

12 Передача данных

Передача данных с корректора может осуществляться через переключаемый последовательный интерфейс RS-485 или RS-232. Переключение типа интерфейса осуществляется с помощью клавиатуры корректора.

Внимание! При необходимости передачи данных с корректора, установленного во взрывоопасной зоне, необходимо использовать модуль телеметрии с функции внешнего питания, адаптером интерфейса и барьером искрозащиты (например, МТЭК -02).

12.1 Передача данных на компьютер

Для передачи данных на компьютер необходимо соединить вывод интерфейса корректора с последовательным портом компьютера. При использовании интерфейса RS485 (для увеличения длины линии связи) необходимо использовать конвертер интерфейса RS-485 / RS-232. Для активизации передачи данных и их последующего анализа используется специальное программное обеспечение СОДЭК.

12.2 Печать данных на принтере

Возможен вывод данных на принтер, оснащенный последовательным портом (например, Epson LX300+). Корректор подключается к принтеру с помощью специального кабеля. Программирование периодичности вывода данных производится с клавиатуры корректора.

13 Оптический интерфейс

Корректор ЕК270 имеет оптический порт стандарта ГОСТ ИЕС 61107 для связи с внешними устройствами, например, ноутбуками. Для подключения используется кабель адаптер оптический КА/О-USB. Встроенный магнит позволяет надежно закрепить считывающую головку на лицевой панели корректора.

Рекомендуемая скорость передачи данных – 9600 бод. При настройке программы считывания данных (например, СОДЭК), необходимо устанавливать начальную скорость соединения – 300 бод. Формат данных: 1 стартовый бит, 7 бит данных, 1 бит четности и 1 стоповый бит.

ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»

ул. 50 лет ВЛКСМ, 8а, Арзамас, Нижегородская обл., 607224, Россия
Телефон: 8-800-234-98-01

E-mail: support.ege@elster.com <http://www.gaselectro.ru>