

# Тестер БСМ

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭСАТ.418429.003РЭ



Редакция 18.09.08

2008, ©МНПП САТУРН

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. <u>Описание и работа</u> .....                          | 3  |
| <u>Назначение тестера БСМ</u> .....                        | 3  |
| <u>Технические характеристики</u> .....                    | 4  |
| <u>Состав тестера БСМ</u> .....                            | 8  |
| <u>Устройство и работа</u> .....                           | 9  |
| <u>Маркировка и пломбирование</u> .....                    | 11 |
| <u>Упаковка</u> .....                                      | 11 |
| <u>Обеспечение взрывозащищенности</u> .....                | 12 |
| 2. <u>Использование по назначению</u> .....                | 13 |
| <u>Указание мер безопасности</u> .....                     | 13 |
| <u>Подготовка тестера БСМ к работе</u> .....               | 13 |
| <u>Использование тестера БСМ</u> .....                     | 14 |
| <u>МЕНЮ</u> .....  | 14 |
| <u>Режим КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА</u> .....                       | 15 |
| <u>Режим НАСТРОЙКА ПОРОГА</u> .....                        | 17 |
| <u>Режим ВЫБОР СМЕСИ</u> .....                             | 18 |
| <u>Режим ЦИКЛИЧЕСКИЙ</u> .....                             | 19 |
| <u>Режим ЧТЕНИЕ ЖУРНАЛА</u> .....                          | 21 |
| <u>Режим НОМЕР ОБЪЕКТА</u> .....                           | 23 |
| <u>Режим ОЧИСТКА ЖУРНАЛА</u> .....                         | 24 |
| <u>Режим НАПРЯЖЕНИЯ В К.Т.</u> .....                       | 24 |
| <u>Режим УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ</u> .....                       | 25 |
| <u>Режим НАПРЯЖЕНИЯ ВХОДОВ</u> .....                       | 25 |
| <u>Режим ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ</u> .....                       | 26 |
| 3. <u>Техническое обслуживание</u> .....                   | 27 |
| <u>Общие указания</u> .....                                | 27 |
| <u>Порядок технического обслуживания тестера БСМ</u> ..... | 27 |
| 4. <u>Хранение</u> .....                                   | 28 |
| 5. <u>Транспортирование</u> .....                          | 28 |
| 6. <u>Гарантии изготовителя</u> .....                      | 28 |
| <u>Приложение А</u> .....                                  | 29 |
| <u>Приложение В</u> .....                                  | 29 |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией и характеристиками тестера БСМ (в дальнейшем - тестера БСМ). РЭ содержит указания, необходимые для правильной эксплуатации, технического обслуживания и текущего ремонта тестера БСМ.

Принятые условные сокращения:

БСМ – блок сигнализации метана;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

ИП – измерительный преобразователь;

ИПЛ – информационно-питающая линия;

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени;

ОД – «объемная доля»

ПГС – поверочная газовая смесь;

ПУЭ – правила устройства электроустановок;

ТО – техническое обслуживание;

ЧЭ – чувствительный элемент.

## 1. Описание и работа

### Назначение тестера БСМ

Тестер БСМ является средством измерения и предназначен для работы в составе сигнализатора загазованности СМ-1 или в качестве универсального вольтметра постоянного тока. Тестер БСМ предназначен для измерения постоянных напряжений, вырабатываемых блоком БСМ сигнализатора загазованности СМ-1 и характеризующих вычисляемые значения:

- напряжения порога БСМ;
- выходного напряжения измерительного преобразователя БСМ;
- текущей концентрации метана в воздухе;
- порога БСМ по концентрации метана;
- отклонение выходного напряжения измерительного преобразователя БСМ от напряжения порога;
- чувствительности БСМ;
- напряжения питания ЧЭ блока БСМ.

Тестер БСМ обеспечивает индикацию концентрации метана, измеренную блоком БСМ, а также индикацию других параметров, необходимых для настройки блока БСМ сигнализатора загазованности СМ-1.

Тестер БСМ является взрывозащищенным носимым однопредельным трехканальным цифровым измерительным прибором периодического действия с автономным питанием.

Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке классов взрывозащиты, ГОСТ Р 51330.13 (МЭК 60079-14-96), гл. 7.3

ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Значения (области значений) влияющих величин, характеризующих климатические воздействия и электропитание тестера БСМ в нормальных условиях применения и допускаемые отклонения от них указаны в таблице 1.

Таблица 1

| Влияющая величина                               | Нормальное значение (нормальная область значений) |
|---|---|
| Температура окружающего воздуха, °С             | 20 ± 5  |
| Относительная влажность воздуха при 20°С, %     | 30 – 80   |
| Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)           | 84 – 106,7 (630 – 800)                            |
| Напряжение встроенной аккумуляторной батареи, В | 3,2 – 4,0   |

Рабочие условия применения (климатические воздействия) тестера БСМ указаны в таблице 2.

Таблица 2

| Влияющая величина                               | Значение влияющей величины |
|---|----------------------------|
| Температура окружающего воздуха, °С:            |                            |
| - нижнее значение                               | минус 10                   |
| - верхнее значение                              | плюс 40                    |
| Относительная влажность воздуха, %              | до 95 при 35°С             |
| Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)           | 84 – 106,7 (630 – 800)     |
| Напряжение встроенной аккумуляторной батареи, В | 2,9 – 4,5                  |

## Технические характеристики

Тестер БСМ обеспечивает:

- индикацию концентрации метана в воздухе, измеренной блоком БСМ в циклическом и непрерывном режимах измерения;
- индикацию текущего порога блока БСМ по концентрации метана в воздухе и его отклонения от номинального значения;
- ввод паспортного значения концентрации ПГС, используемой при настройке и проверки блока БСМ;
- индикацию временного интервала подачи ПГС;
- измерение напряжения постоянного тока в контрольных точках блока БСМ (напряжение питания ЧЭ, напряжения порога, выходное напряжение измерительного преобразователя);
- индикацию текущего значения чувствительности измерительного преобразователя блока БСМ;

- сохранение в электронном протоколе результатов проверки блока БСМ, просмотр их вручную и считывание их компьютером по интерфейсу «RS-232»;
- очистку электронного протокола;
- установку и индикацию текущей даты и времени;
- измерение и индикацию входных напряжений тестера БСМ;
- ввод номера объекта;
- установку текущих единиц измерения (% ОД или % НКПР) концентрации метана;
- выдачу звуковой и символьной сигнализации при разряде аккумуляторной батареи тестера БСМ.

Тестер БСМ обеспечивает математическую обработку измеренных электрических напряжений постоянного тока в соответствии с функциями преобразования, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

| Тип входного сигнала   | Функция преобразования,<br>$Y = f(X)$ , $Y$ – выходной сигнал  | Наименование функции                                   |
|--|--|--|
| Напряжения $U_1, U_2$ в диапазоне 0 ... 2500 мВ  | $U_{II} = U_1 - U_2$ , [мВ],<br>где $U_1 > U_2 > 0$  | Напряжение порога БСМ                                  |
| Напряжения $U_1, U_3$ в диапазоне 0 ... 2500 мВ  | $U_K = U_1 - U_3$ , [мВ],<br>где $U_1 \geq U_3 > 0$  | Выходное напряжение измерительного преобразователя БСМ |
| Напряжения $U_1, U_3$ в диапазоне 0 ... 2500 мВ  | $S = \frac{(U_1 - U_3)}{C_{ПГС}} = \frac{U_K}{C_{ПГС}}$ , [мВ/ %],<br>где $U_1 \geq U_3 > 0$ ; $C_{ПГС} > 0$   | Чувствительность БСМ                                   |
| Напряжения $U_1, U_2, U_3$ в диапазоне 0 ... 2500 мВ   | $C_i = C_{ПОР} \frac{(U_1 - U_3)}{(U_1 - U_2)} = C_{ПОР} \frac{U_K}{U_{II}} = \frac{U_K}{K_{II}}$ , [%],<br>где $U_1 \geq U_3 > 0$ , $U_1 > U_2 > 0$ , $K_{II} = \frac{U_{II}}{C_{ПОР}}$ | Текущая концентрация метана                            |
| Напряжения $U_1, U_2, U_3$ в диапазоне 0 ... 2500 мВ   | $C_{II} = C_{ПГС} \frac{(U_1 - U_2)}{(U_1 - U_3)} = \frac{U_{II}}{S}$ , [%],<br>где $U_1 \geq U_3 > 0$ , $U_1 > U_2 > 0$   | Порог БСМ по концентрации метана                       |
|  | $\Delta U_{II} = (U_1 - U_2) - C_{ПОР} \frac{(U_1 - U_3)}{C_{ПГС}} = U_{II} - U_K \frac{C_{ПОР}}{C_{ПГС}}$ ,<br>[мВ],<br>где $U_1 \geq U_3 > 0$ , $U_1 > U_2 > 0$ , $C_{ПГС} > 0$        | Отклонение выходного напряжения ИП БСМ от порога       |
| <p><b>Примечания</b></p> <p><math>C_{ПОР} = 0,88\%</math> ОД или <math>C_{ПОР} = 20\%</math> НКПР – номинальная пороговая концентрация метана.</p> <p><math>C_{ПГС}</math> – значение концентрации метана по паспорту ПГС.</p> <p><math>K_{II}</math> – крутизна преобразования блока БСМ, мВ/%.</p> |  |  |

Габаритные размеры тестера БСМ не более 125×145×50 мм.

Масса тестера БСМ не более 0,5 кг.

Тестер БСМ работоспособен при следующих значениях параметров питания от встраиваемого источника питания постоянного тока (искробезопасной аккумуляторной батареи):

- номинальное напряжение 3,6 В;
- допустимое рабочее напряжение от 2,9 до 4,5 В.

Ток, потребляемый от встроенной аккумуляторной батареи не превышает 70 мА. Продолжительность непрерывной работы тестера БСМ от встроенной аккумуляторной батареи составляет не менее 8 ч.

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения  $\delta_i$ , %, электрического напряжения ( $U_1, U_2, U_3$ ) постоянного тока за межповерочный интервал определяется по формуле

$$\delta_i = \pm \left[ 0,1 + 0,1 \left( \frac{2500}{U_i} - 1 \right) \right], \quad (1)$$

где

$U_i$  – значение измеряемого напряжения  $U_1, U_2, U_3$ , мВ.

Примечание - Погрешность измерения напряжения ( $U_1, U_2, U_3$ ) постоянного тока в пределах диапазона рабочих температур определяется по формуле

$$\begin{cases} \delta T = \delta + \delta \frac{t_p - 20}{10}, & \text{для } -10^\circ\text{C} > t > 25^\circ\text{C} \\ \delta T = \delta, & \text{для } 15^\circ\text{C} \leq t \leq 25^\circ\text{C} \end{cases} \quad (2)$$

где

$\delta T$  – погрешность измерения тестера БСМ при данной температуре окружающей среды, %;

$\delta$  – погрешность измерения тестера БСМ в нормальных условиях, %;

$t_p$  – температура, при которой выполняются измерения, °С.

Основные метрологические характеристики тестера БСМ приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование функции тестера БСМ и физической величины      | Диапазон измерений | Разрешение (единица счета) | Предел основной абсолютной допускаемой погрешности | Предел дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры на 10 °С |
|---|--------------------|----------------------------|--|---|
| 1. Измерения напряжений постоянного тока на выходах БСМ мВ: |                    |                            |  |   |
| – питания чувствительного элемента ( $U_1$ )                | 0,1 – 2500         | 0,1                        | ±0,1% от диапазона                                 | ±0,1% от диапазона  |

| Наименование функции тестера БСМ и физической величины                       | Диапазон измерений     | Разрешение (единица счета) | Предел основной абсолютной допускаемой погрешности | Предел дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры на 10 °С |
|--|------------------------|----------------------------|--|---|
| – действительного значения порога БСМ ( $U_2$ )                              | 0,1 – 2500             | 0,1                        | ±0,1% от диапазона                                 | ±0,1% от диапазона  |
| – выхода измерительного преобразователя БСМ ( $U_3$ )                        | 0,1 – 2500             | 0,1                        | ±0,1% от диапазона                                 | ±0,1% от диапазона  |
| 2. Вычисления:   |                        |                            |  |   |
| – текущая концентрация метана ( $C_i$ ),<br>% ОД или<br>% НКПР               | 0,00 – 2,20            | 0,01                       | ±0,02  | ±0,02   |
|  | 0,0 – 50,0             | 0,1                        | ±0,2   | ±0,2  |
| – порог БСМ по концентрации метана ( $C_n$ ),<br>% ОД или<br>% НКПР          | 0,22 – 2,20            | 0,01                       | ±0,02  | ±0,02   |
|  | 5,0 – 50,0             | 0,1                        | ±0,2   | ±0,2  |
| – напряжение порога блока БСМ ( $U_n$ ), мВ                                  | 10 – 800               | 1                          | ±0,2% от диапазона                                 | ±0,2% от диапазона  |
| – выходное напряжение измерительного преобразователя БСМ ( $U_k$ ), мВ       | 0 – 1500               | 1                          | ±0,2% от диапазона                                 | ±0,2% от диапазона  |
| – отклонение выходного напряжения БСМ от порога ( $\Delta U_n$ ), мВ         | минус 2300 – плюс 2300 | 1                          | ±5   | ±5  |
| – чувствительность БСМ ( $S$ ),<br>мВ/% ОД или<br>мВ/% НКПР                  | 23 – 682               | 1                          | ±0,2% от диапазона                                 | ±0,2% от диапазона  |
|  | 1,0 – 30,0             | 0,1                        | ±0,2% от диапазона                                 | ±0,2% от диапазона  |
| 3. Формирование напряжения включения питания чувствительного элемента БСМ, В | 0 В, 5 В               | –                          | –  | –   |

Время установления показаний электрического напряжения ( $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ) постоянного тока не превышает 0,5 с.

Входное сопротивление тестера БСМ при измерении электрического напряжения ( $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ) постоянного тока не менее 1 МОм.

Тестер БСМ выдерживает перегрузку напряжением, равным 5,6 В в течение не менее одной минуты на входах для измерения электрических напряжений ( $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ).

Время готовности тестера БСМ к работе – непосредственно после включения.

Рабочие условия применения (механические воздействия) тестера БСМ указаны в таблице 5.

Таблица 5

| Влияющая величина                                 | Значение влияющей величины |
|---|----------------------------|
| Вибрация:   |                            |
| - частота, Гц                                     | 10 – 55                    |
| - амплитуда смещения, мм                          | 0,075                      |
| Механические удары одиночного действия:           |                            |
| - максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup>        | 150                        |
| - длительность импульса, мс                       | 6                          |
| - число ударов по каждому направлению воздействия | 3                          |

Предельные условия транспортирования тестера БСМ указаны в таблице 6.

Таблица 6

| Влияющая величина                          | Значение влияющей величины |
|--|----------------------------|
| Температура окружающего воздуха, °С:       |                            |
| - нижнее значение                          | минус 20                   |
| - верхнее значение                         | плюс 55                    |
| Относительная влажность воздуха, %         | 95 при 35°С                |
| Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)      | 84 – 106,7 (630 – 800)     |
| Транспортная тряска:                       |                            |
| - число ударов в минуту                    | 10 – 120                   |
| - максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup> | 30                         |
| - продолжительность воздействия, ч         | 1                          |

### Состав тестера БСМ

Состав комплекта поставки тестера БСМ соответствует таблице 7.

Таблица 7

| Наименование                         | Обозначение     | Кол. | Примечание                        |
|--------------------------------------|-----------------|------|-----------------------------------|
| Тестер БСМ                           | ЭСАТ.418429.003 | 1    |                                   |
| Кабель «Тестер – БСМ»                | ЭСАТ.685621.002 | 1    |                                   |
| Кабель «Тестер – RS232»              | ЭСАТ.426441.004 | 1    | Поставляется по отдельному заказу |
| Тестер БСМ. Комплект запасных частей | ЭСАТ.413923.002 | 1    | Поставляется по отдельному заказу |
| Зарядное устройство ЗУ-1             | ЭСАТ.418429.009 | 1    | Поставляется по отдельному заказу |
| Переходник                           | ЭСАТ.426479.901 | 1    | Поставляется по отдельному заказу |



| Наименование                                     | Обозначение        | Кол. | Примечание                        |
|--|--------------------|------|-----------------------------------|
| Стенд  | ЭСАТ.426479.900    | 1    | Поставляется по отдельному заказу |
| Тестер БСМ. Руководство по эксплуатации          | ЭСАТ.418429.003РЭ  | 1    | Поставляется по отдельному заказу |
| Тестер БСМ. Формуляр                             | ЭСАТ.418429.003 ФО | 1    | -                                 |
| Зарядное устройство. Руководство по эксплуатации | ЭСАТ.418429.009РЭ  | 1    | Поставляется по отдельному заказу |
| Стенд. Руководство по эксплуатации               | ЭСАТ.426479.900РЭ  | 1    | Поставляется по отдельному заказу |
| Программа «GasLogger»                            |                    | 1    | Поставляется по отдельному заказу |

## Устройство и работа

Тестер БСМ используется для технического обслуживания сигнализатора СМ-1.

Тестер БСМ представляет собой переносной индикатор, предназначенный для настройки порога срабатывания и индикации значения концентрации метана при техническом обслуживании сигнализатора СМ-1. Тестер БСМ является средством измерения, обеспечивает измерение постоянных напряжений и математическую обработку результатов измерений.

Тестер БСМ обеспечивает одновременное измерение трех постоянных напряжений положительной полярности (см. таблицу 8).

Таблица 8

| Контакт разъема ХР1 | Обозначение канала измерения напряжения |
|---------------------|---|
| 1                   | $U_2$                                   |
| 2                   | $U_3$                                   |
| 5                   | $U_1$                                   |
| 7                   | Общий                                   |

Тестер БСМ обеспечивает математическую обработку результатов измерений по формулам, приведенным в таблице 3.

Тестер БСМ на время настройки подключается к разъему «КОНТРОЛЬ» блока БСМ с помощью кабеля «Тестер - БСМ».

Структурная схема тестера БСМ приведена на рисунке 1.

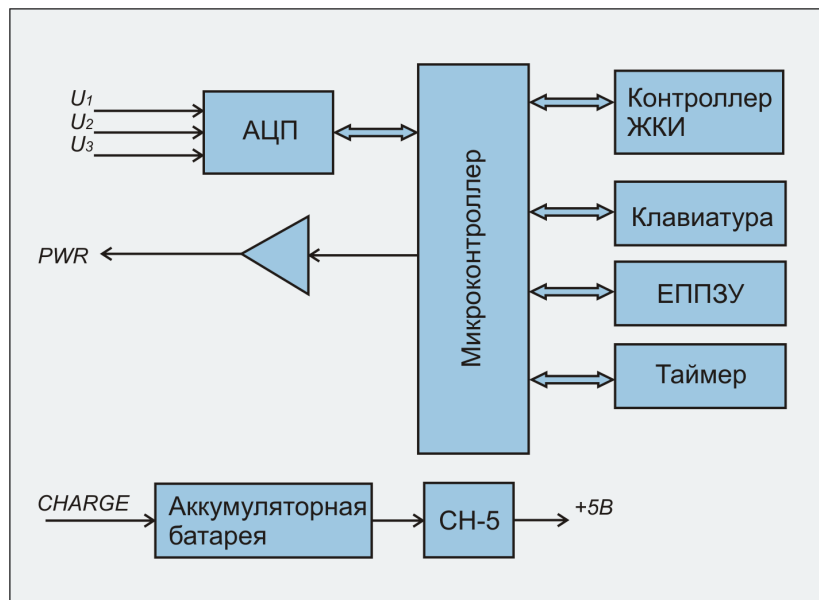


Рисунок 1

Основной элемент тестера БСМ – однокристальный микроконтроллер выполняет следующие функции:

- считывает преобразованные в АЦП значения входных сигналов «U<sub>1</sub>», «U<sub>2</sub>», «U<sub>3</sub>»;
- осуществляет математическую обработку результатов измерений;
- поддерживает интерфейс контроллера ЖКИ и таймера;
- опрашивает встроенную клавиатуру;
- формирует сигнал «PWR» для включения питания ЧЭ блока БСМ;
- обеспечивает считывание памяти внешним устройством по интерфейсу RS232.

Электрически программируемая постоянная память ЕППЗУ (8 Кбайт) предназначена для резервного хранения констант программы.

Конструктивно законченный контроллер ЖКИ содержит графический ЖКИ с подсветкой и предназначен для отображения текущего состояния тестера и работы с меню.

Клавиатура содержит четыре клавиши и предназначена для работы с меню.

Таймер формирует текущую дату (год, месяц, день) и время (час, минута, секунда) для меток времени электронного протокола.

Питание тестера БСМ осуществляется от искробезопасной аккумуляторной батареи номинальным напряжением 3,6 В и емкостью 700 мА×ч.

Стабилизатор напряжения СН-5 преобразует напряжение 3,6 В аккумуляторной батареи в стабилизированное напряжение 5В для питания микросхем тестера БСМ.

Ключ - усилитель предназначен для включения подачи напряжения питания ЧЭ блока БСМ, это необходимо для настройки блока БСМ в циклическом режиме. Ключ также формирует управляющую последовательность импульсов интерфейса RS-232.

Тестер БСМ имеет графическую и звуковую (прерывистый сигнал) индикацию разрядки аккумуляторов.

Внешний вид тестера БСМ приведен на рисунке 2.



Рисунок 2

### Маркировка и пломбирование

Маркировка тестера БСМ расположена на лицевой и боковой стороне корпуса.

Маркировка тестера БСМ содержит:

- товарный знак изготовителя;
- обозначение тестера БСМ;
- условное обозначение сигнализатора;
- серийный номер, месяц и год изготовления (последние четыре знакоместа);
- маркировку взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009-94;
- надпись «Во взрывоопасных зонах открывать запрещается!», «Запрещается заряд блока питания во взрывоопасной зоне» на корпусе;
- надпись «ЗАРЯД-ПИТ.ВКЛ.»;
- обозначения кнопок «◀, ▶, ▲, ▼».

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Ограничение температуры», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары по ГОСТ 14192.

Тестер БСМ имеет винт с пломбировочной чашкой и пломбируется мастикой по ГОСТ 18680. Пломбы имеет оттиск клейма ОТК или другого органа, принявшего изделие.

### Упаковка

Перед упаковкой в транспортную тару тестер БСМ, кабели, зарядное устройство, стенд, переходник, запасные части должны быть подвергнуты временной противокоррозийной защите, выполненной в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 для условий хра-

нения 1 (Л) по ГОСТ 15150. Для тестера БСМ, кабелей, зарядного устройства, стенда, переходника, запасных частей вариант консервации ВЗ-0.

Вариант внутренней упаковки приведен в таблице 9.

Таблица 9

| Наименование изделий     | Вариант упаковки по ГОСТ 9.014 | Примечание                               |
|--------------------------|--------------------------------|--|
| Тестер БСМ               | ВУ-4                           | Без упаковочной бумаги                   |
| Кабель «Тестер-БСМ»      | ВУ-4                           | Без упаковочной бумаги                   |
| Кабель «Тестер-RS232»    | ВУ-4                           | -  |
| Стенд                    | ВУ-4                           | -  |
| Переходник               | ВУ-4                           | -  |
| Зарядное устройство ЗУ-1 | ВУ-4                           | Без упаковочной бумаги                   |
| Запасные части           | ВУ-5                           | Каждая группа изделий упакована в бумагу |

Эксплуатационная документация герметично упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170.

Для транспортирования тестер БСМ, кабели, зарядное устройство, стенд, переходник, запасные части, документация упакованы в ящик из гофрированного картона. Ящики из гофрированного картона соответствуют требованиям ГОСТ 9142. Ящики содержат средства амортизации и крепления изделий в таре при помощи прокладок из поролона.

### Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность тестера БСМ обеспечивается уровнем взрывозащиты «Взрывобезопасный», видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь (ib)», подгруппа ПА, температурный класс ТЗ по ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98), ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99).

Тестер БСМ имеет искробезопасную аккумуляторную батарею с встроенными ограничительными резисторами – элементами искрозащиты. Блок аккумуляторный расположен в отдельном отсеке, который закрыт изолирующей перегородкой. Электрическая нагрузка искрозащитных элементов и конструкция батареи соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), элементы батареи залиты затвердевающим компаундом.

Конденсаторы тестера БСМ и ограничители напряжения к ним и их печатные проводники залиты затвердевающим компаундом.

Входные цепи тестера БСМ содержат ограничители напряжения на стабилитронах и резисторы, залитые затвердевающим компаундом.

На боковой стороне корпуса тестера БСМ нанесена надпись «Во взрывоопасных зонах открывать запрещается!» и «Запрещается заряд блока питания во взрывоопасной зоне».

Электрические искробезопасные параметры тестера БСМ:

- максимальное выходное напряжение  $U_o = 4,5 \text{ В}$ ;

- максимальный выходной ток  $I_o = 2,8 \text{ A}$ ;
- максимальная внутренняя индуктивность  $L_i = 10 \text{ мкГн}$ ;
- максимальная внутренняя емкость  $C_i = 0,1 \text{ мкФ}$ .

## 2. Использование по назначению

### Указание мер безопасности

Степень защиты оболочки тестера БСМ от попадания брызг воды составляет IP54 по ГОСТ 14254.

Все операции по замене элементов у тестера БСМ необходимо проводить при отключенных внешних цепях и выключенном напряжении питания.

Индикатором установки тестера БСМ на подзарядку является свечение желтого светодиода «ЗАРЯД» зарядного устройства ЗУ-1. Время заряда тестера БСМ должно быть не менее 16 часов.

Взрывобезопасность тестера БСМ при его эксплуатации во взрывоопасных зонах обеспечивается исполнением 1ExibIIAT3 X. Знак X в маркировке тестера БСМ означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать следующие особые требования:

- при подсоединении или отсоединении тестера БСМ от блока БСМ тумблер «ЗАРЯД-ПИТ.ВКЛ» должен быть в положении «ЗАРЯД»;
- следует оберегать тестер БСМ от ударов;
- запрещается пользоваться тестером БСМ с поврежденным корпусом и маркировкой;
- запрещается пользоваться тестером БСМ с нарушенной пломбой;
- запрещается производить заряд аккумуляторной батареи тестера БСМ во взрывоопасной зоне;
- запрещается подключать тестер БСМ к компьютеру во взрывоопасной зоне;
- запрещается вскрывать тестер БСМ во взрывоопасной зоне.

К эксплуатации тестера БСМ допускаются лица изучившие настоящее РЭ, знающие правила эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с прибором и сигнализатором СМ-1.

Запрещается изменять конструкцию и электрическую схему тестера БСМ.

### Подготовка тестера БСМ к работе

После распаковки тестера БСМ необходимо проверить комплектность согласно настоящему РЭ.

Перед эксплуатацией необходимо проверить:

- отсутствие повреждений корпуса тестера БСМ и зарядного устройства;
- наличие пломб тестере БСМ и зарядном устройстве;
- отсутствие повреждений и загрязнения разъемов;

- наличие маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей;
- наличие свидетельства о поверке.

Выдержать тестер БСМ в рабочих климатических условиях применения не менее 12 ч, если тестер БСМ долгое время находился в климатических условиях, отличных от рабочих.

Произвести зарядку аккумуляторной батареи тестера БСМ в нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150-69, для чего необходимо выполнить следующие действия:

- отключить кабель «Тестер-БСМ» от тестера БСМ;
- перевести переключатель тестера БСМ в положение «ЗАРЯД»;
- подключить тестер БСМ к зарядному устройству ЗУ-1;
- включить зарядное устройство в сеть 220В, 50Гц, проверить свечение зеленого светодиода «СЕТЬ» и красного «ЗАРЯД» на зарядном устройстве;
- поставить тестер БСМ на заряд на 14 – 16 ч;
- по окончании заряда выключить зарядное устройство из сети питания, отсоединить тестер БСМ от него;
- проверить работоспособность тестера БСМ и отсутствие выдачи сигнализации разряда аккумуляторной батареи.

Установить текущие дату и время, используя меню УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ.

## **Использование тестера БСМ**

Тестер БСМ используется при проверке работоспособности и техническом обслуживании блока БСМ сигнализатора загазованности СМ-1.

Тестер БСМ на время проведения измерений подключается к блоку БСМ при помощи кабеля «Тестер – БСМ».

На время измерения концентрации и при настройке порога блоков БСМ переключатель тестера БСМ должен находиться в положении «ПИТ.ВКЛ». Для выключения питания или при зарядке аккумуляторов – в положении «ЗАРЯД».

Питание тестера БСМ осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи, которую необходимо периодически заряжать по мере появления сигнализации о ее разряде. Возможно использовать другое зарядное устройство, обеспечивающее на выходе постоянный ток (70±5) мА. Время заряда, в обоих случаях, должно быть 14 –16 часов.

Применение тестера БСМ в сигнализаторе СМ-1 должно производиться в соответствии с руководством по эксплуатации на СМ-1 ЭСАТ.413216.000РЭ.

Время непрерывной работы тестера БСМ в среднем составляет 8 ч после зарядки аккумуляторов.

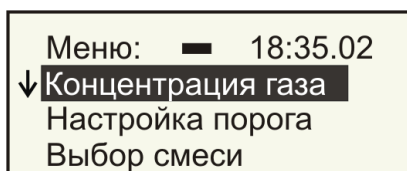
Табло тестера БСМ имеет подсветку, которая включается при переводе переключателя в положение «ПИТ.ВКЛ».

## **МЕНЮ**

Система меню тестера БСМ состоит из следующих пунктов:

- 1) концентрации газа;
- 2) настройка порога;
- 3) выбор смеси;
- 4) циклический режим;
- 5) чтение журнала;
- 6) номер объекта;
- 7) очистка журнала;
- 8) напряжения в к.т.;
- 9) установка времени;
- 10) напряжения входов;
- 11) единицы измерения.

При включении питания переключателем «ЗАРЯД-ПИТ.ВКЛ» тестер БСМ переходит в режим МЕНЮ, вид его дисплея соответствует рисунку ниже.



«■» – символ разрядки аккумуляторов, выводится в случае разрядки аккумуляторов тестера БСМ;

«18:35.02» – текущее время (час, минута, секунда);

«↓» – символ направления просмотра списка пунктов меню.

Просмотр списка пунктов меню производится при нажатии на кнопки «▼», «▲» тестера БСМ, текущий пункт выделяется темным фоном. Для выбора пункта меню надо нажать кнопку «▶». Для возврата в меню нажать кнопку «◀».

## Режим КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА

КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА - режим отображения значения концентрации горючего газа, измеренной блоком БСМ сигнализатора загазованности СМ-1 в непрерывном режиме. Значение концентрации получено в результате вычислений тестером БСМ в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице 3, аргументами которых являются измеренные тестером БСМ электрические напряжения  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  постоянного тока, вырабатываемые блоком БСМ.

Тестер БСМ в режиме КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА обеспечивает ручной ввод при помощи кнопок тестера БСМ адреса блока БСМ и типа используемой поверочной газовой смеси (ПГС или воздух); запись и сохранение в своей энергонезависимой памяти следующих параметров проверяемого блока БСМ:

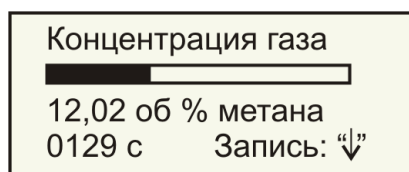
- номера объекта, где установлен сигнализатор СМ-1, целое число без знака в диапазоне (0 – 255);

- адреса блока БСМ, целое число без знака в диапазоне (0 – 255);
- даты и времени проверки работоспособности блока БСМ (день, месяц, год, час, минута);
- концентрации используемой ПГС в выбранных единицах измерения;
- концентрации горючего газа в выбранных единицах измерения в непрерывном режиме при подаче чистого воздуха или ПГС;
- напряжения питания чувствительного элемента блока БСМ;
- напряжения порога блока БСМ;
- выходное напряжения измерительного преобразователя блока БСМ;
- чувствительности измерительного преобразователя блока БСМ в выбранных единицах измерения.

В режиме КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА производится отсчет и индикация на дисплее тестера БСМ времени в секундах работы в данном режиме.

Тестер БСМ в этом режиме формирует сигнал «PRW» (напряжение не более 0,4В на выходе с открытым коллектором «PRW» тестера БСМ) для включения ЧЭ блока БСМ.

Режим КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА используется для проверки работоспособности и настройки блока БСМ. Табло тестера в режиме КОНЦЕНТРАЦИЯ ГАЗА имеет вид, показанный на рисунке ниже.



«12,02 об %» – измеренное значение концентрации в выбранных единицах измерения (объемных долях метана или % НКПР);

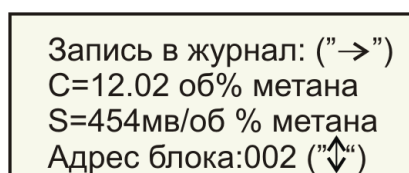
«0129 с» – значение времени в секундах с момента входа в данный режим, при нажатии на кнопку «▲» тестера БСМ отсчет времени начинается снова;

«» – прогресс-индикатор, длина строки пропорциональна значению концентрации;

«Не включен датчик!» – сообщение выдается постоянно вместо прогресс-индикатора, если тестер БСМ не подключен к блоку БСМ.

При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит выход из данного пункта в МЕНЮ.

При нажатии на кнопку «▼» тестера БСМ дисплей соответствует рисунку ниже.





«С = 12,02 об % метана» - значение измеренной блоком БСМ концентрации метана в выбранных единицах измерения в непрерывном или циклическом режиме измерения;

«S = 454 мВ/ об % метана» - значение чувствительности измерительного преобразователя блока БСМ в выбранных единицах измерения;

«Адрес блока: 002» - текущий адрес блока БСМ. Необходимо ввести адрес проверяемого блока БСМ при помощи кнопок тестера БСМ. Нажатие на кнопку «▲» тестера БСМ увеличивает значение адреса на 1, нажатие на «▼» – уменьшает на 1.

При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит выход из данного пункта в МЕНЮ.

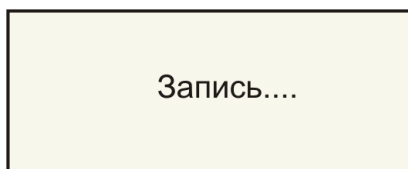
При нажатии на кнопку «▶» дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.



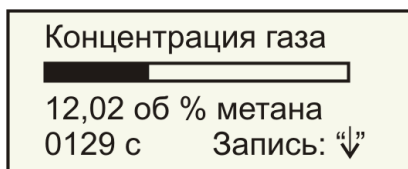
«▶» - указатель текущего типа смеси.

Выбор типа смеси и перемещение указателя происходит при нажатии на кнопку «▼» тестера БСМ.

При нажатии на кнопку «▶» происходит запись измеренных и установленных параметров блока БСМ в энергонезависимую память тестера БСМ, дисплей соответствует рисунку ниже на время записи (не более 2 - 3 с).



Затем дисплей тестера БСМ принимает вид в соответствии с рисунком ниже.



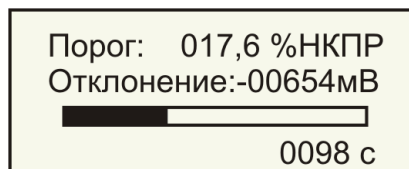
## Режим НАСТРОЙКА ПОРОГА

НАСТРОЙКА ПОРОГА – режим отображения текущего напряжения порога срабатывания блока БСМ и его отклонения от номинального. Номинальное значение порога срабатывания  $S_{пор}$  задано в виде фиксированной величины, равной 20,0 % НКПР. Значение порога срабатывания и его отклонения от номинального значения в результате вычислений тестером БСМ в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице

3, аргументами которых являются измеренные тестером БСМ электрические напряжения  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  постоянного тока, вырабатываемые БСМ. Режим используется для настройки чувствительности блока сигнализации метана.

В режиме НАСТРОЙКА ПОРОГА производится отсчет и индикация времени, секунды, работы в данном режиме на дисплее тестера БСМ.

Дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.




«Порог: 017,6 % НКПР» – текущее значение порога срабатывания в выбранных единицах измерения, на которое настроен блок БСМ.

Настройку порога блока БСМ производят при подаче на чувствительный элемент блока БСМ смеси ПГС, предварительно установив используемое значение концентрации ПГС в пункте меню ВЫБОР СМЕСИ тестера БСМ.

«Отклонение: -00654 мВ» – отклонение выходного напряжения измерительного преобразователя блока БСМ от значения порогового напряжения, соответствующего концентрации равной 20,0 % НКПР.

При настройке порога блока БСМ на 20,0 % НКПР отклонение должно быть в диапазоне от «-00001 мВ» до «00001 мВ»;

«» – прогресс-индикатор, длина строки пропорциональна отклонению;

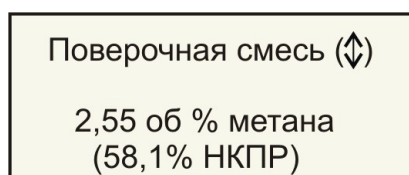
«0098 с» - значение времени в секундах, отсчитываемое с момента входа в данный режим, при нажатии на кнопку «▲» отсчет времени начинается снова.

При нажатии на кнопку «◀» происходит выход из данного пункта в МЕНЮ.

## Режим ВЫБОР СМЕСИ

ВЫБОР СМЕСИ – режим ручного ввода с помощью кнопок тестера БСМ значения поверочной газовой смеси, используемой при проверке работоспособности блока БСМ и при вычислениях. Тестер БСМ обеспечивает задание значения концентрации ПГС в диапазоне (0,00 – 2,55 % объемной доли) или (0,0 – 58,1 % НКПР) метана, в зависимости от установленной единицы измерения. Цена наименьшего отсчета индикации концентрации ПГС составляет 0,01 % объемной доли (0,1% НКПР) метана.

Табло тестера имеет вид, показанный на рисунке ниже.



«2,55 об % метана» – текущее значение концентрации используемой ПГС в % объемной доли и % НКПР метана.

Нажатие на кнопку «▲» приводит к увеличению предыдущего значения концентрации на 0,01 % об. доли метана, нажатие на «▼» – к уменьшению на 0,01 % об. доли метана.

При нажатии на кнопку «◀» происходит запоминание установленного значения ПГС и выход из данного пункта в МЕНЮ.

## **Режим ЦИКЛИЧЕСКИЙ**

ЦИКЛИЧЕСКИЙ РЕЖИМ – режим отображения значения концентрации горючего газа, измеренной блоком БСМ сигнализатора загазованности СМ-1 в циклическом режиме. Значение концентрации получено в результате вычислений тестером БСМ в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице 3, аргументами которых являются измеренные тестером БСМ электрические напряжения  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  постоянного тока, вырабатываемые блоком сигнализации метана.

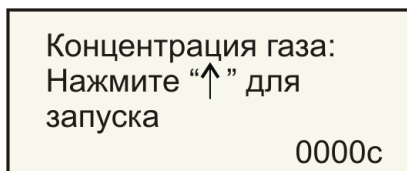
Тестер БСМ в циклическом режиме обеспечивает ручной запуск процесса измерения блоком БСМ концентрации горючего газа путем формирования сигнала PRW (напряжение не более 0,4В на выходе с открытым коллектором «PRW» тестера БСМ) на время измерений, равное 8 с; ручной ввод при помощи кнопок тестера БСМ адреса блока сигнализации метана, запись и сохранение в своей энергонезависимой памяти параметров проверяемого блока БСМ:

- номера объекта, целое число без знака в диапазоне (0 – 255);
- адреса блока БСМ, целое число без знака в диапазоне (0 – 255);
- даты и времени проверки работоспособности блока БСМ (день, месяц, год, час, минута);
- концентрации используемой ПГС в выбранных единицах измерения;
- концентрации горючего газа в выбранных единицах измерения в циклическом режиме при подаче чистого воздуха и ПГС;
- напряжения питания чувствительного элемента блока БСМ;
- напряжения порога блока БСМ;
- выходного напряжения измерительного преобразователя блока БСМ;
- чувствительности измерительного преобразователя блока БСМ в выбранных единицах измерения.

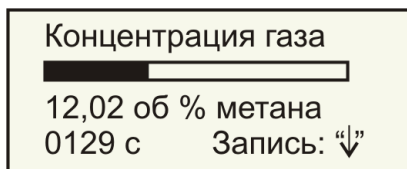
В режиме ЦИКЛИЧЕСКИЙ РЕЖИМ производится отсчет и индикация на дисплее тестера БСМ времени в секундах работы в данном режиме.

Режим ЦИКЛИЧЕСКИЙ РЕЖИМ используется для проверки работоспособности блока сигнализации метана.

Дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.

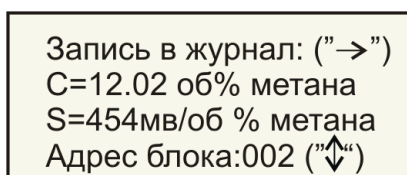


При нажатии на кнопку «▲», и если тестер БСМ подсоединен к блоку БСМ, начинается отсчет временного интервала и через 8 с происходит запоминание измеренной концентрации газа, а дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.



При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит выход из данного пункта в МЕНЮ.

При нажатии на кнопку «▼» тестера БСМ дисплей соответствует рисунку ниже.



Последующее нажатие на кнопку «▲» тестера БСМ увеличивает значение адреса блока БСМ на 1, нажатие на «▼» – уменьшает на 1.

При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит выход из данного пункта в МЕНЮ.

При последующем нажатии на кнопку «▶» тестера БСМ дисплей соответствует рисунку ниже.



Перемещение указателя и выбор типа смеси и происходит при нажатии на кнопку «▲» или «▼» тестера БСМ.

При последующем нажатии на кнопку «▶» происходит запись измеренных и установленных параметров блока БСМ в энергонезависимую память тестера БСМ и дисплей соответствует рисунку 2.5 на время записи (не более 2 - 3 с). Затем дисплей тестера БСМ возвращается к виду в соответствии с рисунком ниже.

Концентрация газа:  
Нажмите “↑” для  
запуска  
0000с

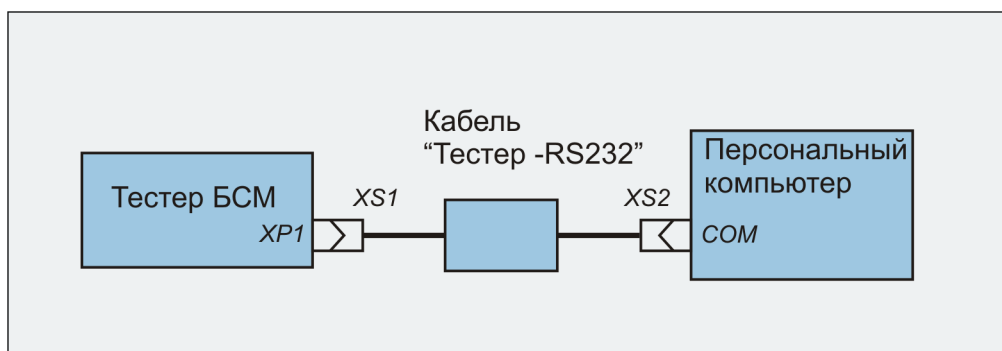
## Режим ЧТЕНИЕ ЖУРНАЛА

ЧТЕНИЕ ЖУРНАЛА – режим ручного просмотра с помощью кнопок тестера БСМ параметров проверяемых блоков БСМ, которые были записаны в энергонезависимую память тестера БСМ при проверке их работоспособности. Емкость памяти составляет 256 событий.

Тестер БСМ в режиме ЧТЕНИЕ ЖУРНАЛА обеспечивает просмотр следующих зарегистрированных параметров блока БСМ:

- номера объекта, целое число без знака в диапазоне (0 – 255);
- адреса блока БСМ, целое число без знака в диапазоне (0 – 255);
- даты и времени проверки работоспособности блока БСМ (день, месяц, год, час, минута);
- концентрации горючего газа в выбранных единицах измерения в непрерывном или циклическом режиме измерения при подаче чистого воздуха или ПГС;
- чувствительности измерительного преобразователя блока БСМ в выбранных единицах измерения,
- концентрации используемой ПГС в выбранных единицах измерения (значение 0,00 % НКПР или % объемной доли метана должно соответствовать чистому воздуху);
- напряжения питания чувствительного элемента блока БСМ;
- напряжения порога блока БСМ;
- выходного напряжения измерительного преобразователя блока БСМ.

Режим ЧТЕНИЕ ЖУРНАЛА обеспечивает чтение энергонезависимой памяти тестера БСМ по цепи «PWR» и «GND» разъема ХР1 внешним устройством, имеющим интерфейс «RS-232» (например, персональным компьютером) при помощи кабеля «Тестер – RS232». Схема подключения приборов при чтении памяти тестера БСМ приведена на рисунке ниже.

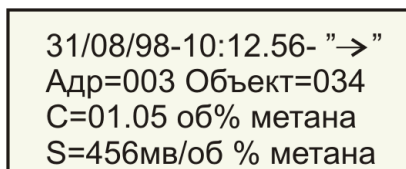


Протокол информационного обмена тестера БСМ и внешнего устройства по интерфейсу «RS-232» приведен в приложении В. Для считывания памяти тестера БСМ необхо-

димо использовать программу «Gas Loger». Порядок работы с программой содержится на встроенной в программу справочной странице.

Список параметров проверяемых блоков БСМ, которые были записаны в энергонезависимую память тестера БСМ, разделен на две страницы.

Вид дисплея тестера БСМ в режиме ЧТЕНИЕ ЖУРНАЛА (страница 1) соответствует рисунку ниже.



31/08/98-10:12.56- "→"  
Адр=003 Объект=034  
С=01.05 об% метана  
S=456мв/об % метана

«31/08/98 - 10:12.56» – дата и время проверки работоспособности блока БСМ (день, месяц, год, час, минута);

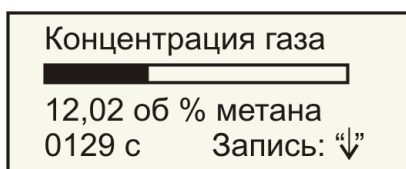
«Адр = 003» – адрес проверяемого блока БСМ, целое число без знака в диапазоне (0 – 255);

«Объект = 034» – номер объекта, где установлен проверяемый блок БСМ, целое число без знака в диапазоне (0 – 255);

«С = 01,05 об % метана» – значение измеренной проверяемым блоком БСМ концентрации метана в воздухе в выбранных единицах измерения в непрерывном или циклическом режиме измерения при подаче чистого воздуха или ПГС;

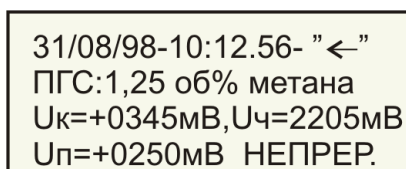
«S = 456мВ/ об % метана» – значение чувствительности измерительного преобразователя проверяемого блока БСМ в выбранных единицах измерения.

При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит выход из данного пункта, дисплей тестера БСМ принимает вид в соответствии с рисунком ниже.



Концентрация газа  
12,02 об % метана  
0129 с      Запись: "↓"

При нажатии на кнопку «▶» происходит переход на вторую страницу индикации, дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.



31/08/98-10:12.56- "←"  
ПГС:1,25 об% метана  
Uк=+0345мВ, Uч=2205мВ  
Uп=+0250мВ НЕПРЕР.

«31/08/98 - 10:12.56» – дата и время проверки работоспособности блока БСМ (день, месяц, год, час, минута);

«ПГС = 1,25 об % метана» – значение концентрации используемой ПГС в выбранных единицах измерения. Значение 0,0 % НКПР или 0,00 % объемной доли метана соответствует чистому воздуху.

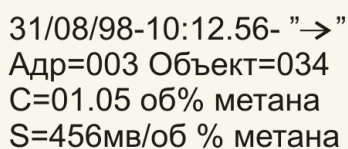
«Uк = +0345 мВ» – значение выходного напряжения измерительного преобразователя блока БСМ;

«Uч = 2205 мВ» – значение напряжения питания чувствительного элемента блока БСМ;

«Uп = +0250 мВ» – значение порогового напряжения блока БСМ;

«НЕПРЕР.» – символ непрерывного режима работы блока БСМ или «ЦИКЛИЧ.» – циклического режима работы блока БСМ.

При нажатии на кнопку «◀» происходит переход на первую страницу индикации, дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.



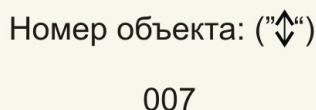
31/08/98-10:12.56- "→"  
Адр=003 Объект=034  
С=01.05 об% метана  
S=456мв/об % метана

Нажатие на кнопку «▲» тестера БСМ вызывает переход к списку параметров, зарегистрированных позже текущего, нажатие на «▼» – переход к списку параметров, зарегистрированных ранее текущего. Зарегистрированные списки располагаются в порядке возрастания даты и времени их регистрации.

### Режим НОМЕР ОБЪЕКТА

НОМЕР ОБЪЕКТА – режим ручного ввода с помощью кнопок тестера БСМ текущего номера объекта, где установлены блоки БСМ, в диапазоне (0 – 255). Цена наименьшего отсчета индикации номера составляет 1.

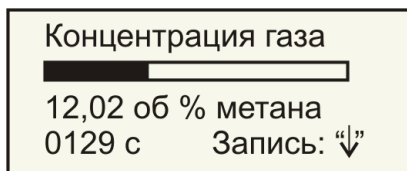
Дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.



Номер объекта: (↕)  
007

Нажатие на кнопку «▲» тестера БСМ увеличивает значение номера объекта на 1, нажатие на «▼» – уменьшает на 1.

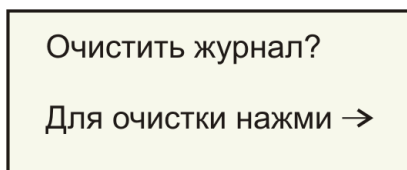
При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит запоминание введенного номера и выход из данного пункта, дисплей тестера БСМ принимает вид в соответствии с рисунком ниже.



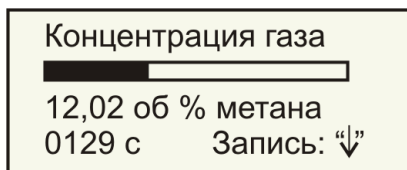
## Режим ОЧИСТКА ЖУРНАЛА

ОЧИСТКА ЖУРНАЛА – режим ручного удаления с помощью кнопок тестера БСМ всех зарегистрированных параметров блоков БСМ из энергонезависимой памяти тестера БСМ.

Дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.



При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит выход из данного пункта, дисплей тестера БСМ принимает вид в соответствии с рисунком ниже.



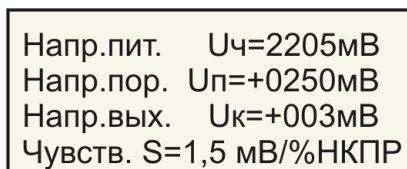
При нажатии на кнопку «▶» тестера БСМ происходит удаление всего содержимого журнала.

## Режим НАПРЯЖЕНИЯ В К.Т.

НАПРЯЖЕНИЯ В К.Т. – режим отображения значений напряжения питания чувствительного элемента, напряжения порога, выходного напряжения измерительного преобразователя и чувствительности измерительного преобразователя блока БСМ, полученных в результате вычислений тестером БСМ в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице 3. Аргументами функций являются измеренные тестером БСМ электрические напряжения  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  постоянного тока, вырабатываемые блоком сигнализации метана.

Режим используется для проверки работоспособности и настройки блока сигнализации метана.

Дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.





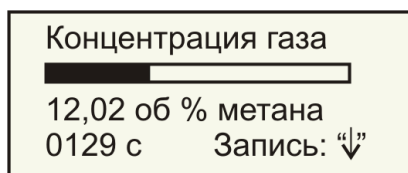
«Напр. пит.  $U_{\text{ч}}=2205\text{мВ}$ » – значение напряжения питания чувствительного элемента блока БСМ;

«Напр. пор.  $U_{\text{п}}=+0250\text{мВ}$ » – значение порогового напряжения блока БСМ;

«Напр. вых.  $U_{\text{к}}=+003\text{мВ}$ » – значение выходного напряжения измерительного преобразователя блока БСМ;

«Чувст.  $S=01,5\text{мВ}/\%\text{НКПР}$ » - значение чувствительности измерительного преобразователя блока БСМ в выбранных единицах измерения.

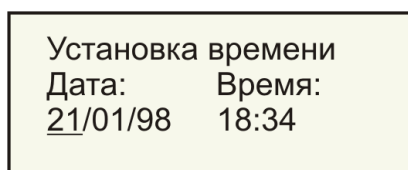
При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит выход из данного пункта, дисплей тестера БСМ принимает вид в соответствии с рисунком ниже.



## Режим УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ

УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ – режим ручного ввода с помощью кнопок тестера БСМ текущей даты и времени (день, месяц, год, час, минута);

Дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.



«21/01/98» – текущие день, месяц, год,

«18:34» – текущее время (час, минута).

Выбор поля даты или времени, значение которого необходимо изменить, осуществляется кнопками «◀» и «▶» тестера БСМ, выбранное поле выделяется подчеркиванием.

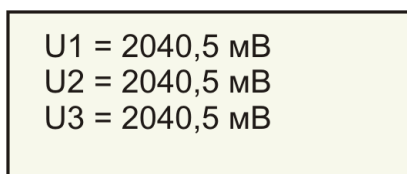
Нажатие на кнопку «▲» тестера БСМ увеличивает значение редактируемого поля на 1, нажатие на «▼» – уменьшает на 1.

Для выхода из данного режима и запоминания введенной даты и времени подвести маркерный указатель кнопкой «◀» в крайнюю левую позицию и нажать кнопку «◀» тестера БСМ.

## Режим НАПРЯЖЕНИЯ ВХОДОВ

НАПРЯЖЕНИЯ ВХОДОВ – режим индикации измеренных тестером БСМ электрических напряжений  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  постоянного тока. Режим должен использоваться при проверке тестера БСМ или при измерении электрических напряжений постоянного тока в цепях электрических устройств.

Дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.

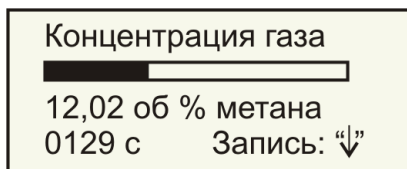


«U1=2040,5 мВ» - значение измеренного напряжения на входе  $U_1$  тестера БСМ, мВ;

«U2=2040,5 мВ» - значение измеренного напряжения на входе  $U_2$  тестера БСМ, мВ;

«U3=2040,5 мВ» - значение измеренного напряжения на входе  $U_3$  тестера БСМ, мВ.

При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит выход из данного пункта, дисплей тестера БСМ принимает вид в соответствии с рисунком ниже.

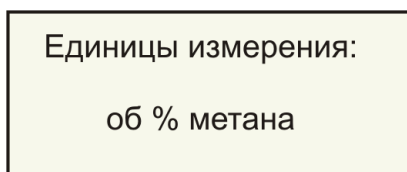


## Режим ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ – режим ручного ввода с помощью кнопок тестера БСМ единицы измерения концентрации метана, которая может быть:

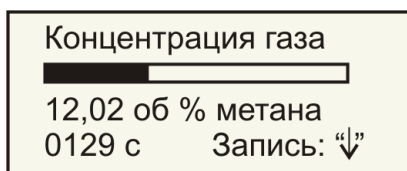
- проценты объемной доли метана;
- проценты НКПР метана.

Дисплей тестера БСМ соответствует рисунку ниже.



Смена единиц измерения (% объемной доли, % НКПР метана) происходит при нажатии на кнопку «▲» или «▼» тестера БСМ.

При нажатии на кнопку «◀» тестера БСМ происходит запоминание установленных единиц измерения и выход из данного пункта, дисплей тестера БСМ принимает вид в соответствии с рисунком ниже.



### 3. Техническое обслуживание

#### Общие указания

Для обеспечения надежной работы тестера БСМ и поддержания его постоянной исправности в течение всего периода использования по назначению, тестер БСМ подвергают плановому и внеплановому техническому обслуживанию (ТО). Плановое ТО проводят один раз в три месяца и один раз в год, независимо от его технического состояния на момент проведения ТО. Внеплановое ТО проводят при выдаче тестером БСМ сигнализации разряда аккумуляторной батареи. Учет ТО регистрируется в формуляре тестера БСМ ЭСАТ.418429.003ФО.

При проведении ТО необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в п.2 настоящего РЭ.

#### Порядок технического обслуживания тестера БСМ

Порядок планового ТО должен соответствовать таблице 10.

Таблица 10

| Перечень работ  | Период выполнения работ |             |
|---|-------------------------|-------------|
|   | 1 раз в 3 месяца        | 1 раз в год |
| Проверка технического состояния тестера БСМ, маркировки и сохранности пломб. Очистка от пыли и грязи. | Да                      | Да          |
| Поверка тестера БСМ   | Нет                     | Да          |

При проверке технического состояния тестера БСМ следует обратить внимание на то, что:

- все надписи на тестере БСМ должны быть четкими и ясными;
- должны отсутствовать механические повреждения (трещины, вмятины и сколы) корпуса;
- встроенная клавиатура и переключатель должны быть исправными;
- внешние разъемы тестера БСМ и кабеля «Тестер - БСМ» должны быть исправными и чистыми;
- корпус тестера БСМ должен иметь пломбу с оттиском ОТК.

Протирку разъемных соединений с целью устранения ненадежных контактов производить спиртом ректификованным ГОСТ 18300-72 из расчета 2 г спирта на один разъем и бязью отбеленной ГОСТ 11680-76, арт.225 из расчета 0,01 м<sup>2</sup> на один тестер БСМ.

Поверку тестера БСМ проводить в соответствии с методикой поверки ЕСАН.418429.003МП.

## 4. Хранение

Тестер БСМ следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре в течение гарантийного срока хранения) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

Сведения о хранении тестера БСМ заносят в формуляр тестера БСМ ЭСАТ.418429.003ФО.

## 5. Транспортирование

Тестер БСМ в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах и т.д.) любым видом транспорта, кроме морского, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

При транспортировании воздушным транспортом тестер БСМ в упаковке должен размещаться в отапливаемом герметизированном отсеке.

Механические воздействия и климатические условия при транспортировании должны соответствовать следующим требованиям:

- транспортная тряска с ускорением  $30 \text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 10 до 120 Гц, или легкие (Л) условия транспортирования по ГОСТ 23170-78;
- воздействие температуры от минус 20 до 55 °С;
- воздействие влажности до 95 % при 35 °С.

При транспортировании тестера БСМ необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках.

Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

## 6. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие тестера БСМ требованиям ТУ 4221-001-27128047-00 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок хранения – 12 месяцев с момента изготовления с приемкой ОТК.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев в пределах гарантийного срока хранения с момента изготовления с приемкой ОТК.

Действие гарантийных обязательств прекращается при истечении гарантийного срока хранения или гарантийного срока эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламаций до введения тестера БСМ в эксплуатацию.

## Приложение А

*Разводка разъема тестера БСМ*

А.1 Разводка разъема тестера БСМ приведена в таблице А.1

Таблица А.1

| Номер контакта | Наименование  | Обозначение    |
|----------------|---|----------------|
| 1              | Напряжение «Порог»  | U <sub>2</sub> |
| 2              | Напряжение «Контроль»   | U <sub>3</sub> |
| 3              | Положительное напряжение заряда аккумуляторной батареи        | CHARGE         |
| 4              | не подключен  | -              |
| 5              | Напряжение «Питание ЧЭ»                                       | U <sub>1</sub> |
| 6              | Включение ЧЭ  | PWR            |
| 7              | Отрицательное напряжение заряда аккумуляторной батареи, общий | Общий          |

## Приложение В

*Протокол информационного обмена тестера БСМ по интерфейсу «RS-232»*

В.1 Интерфейс «RS-232» тестера БСМ содержит следующие цепи:

- 1) общий обратный провод (GND);
- 2) передаваемые данные (TXD) – направление к внешнему устройству, обеспечивает передачу данных от тестера БСМ к внешнему устройству;
- 3) питание (+Uп) – обеспечивает питание формирователя сигналов;
- 4) питание (-Uп) – обеспечивает питание формирователя сигналов.

В.2 Организация обмена по интерфейсу RS-232

Тестер БСМ обеспечивает в режиме ЧТЕНИЕ ЖУРНАЛА выдачу информационных пакетов, структура которых соответствует таблице В.1. Пакет состоит из информационных слов. Пакеты следуют непрерывно без пауз.

Обмен осуществляется методом односторонней передачи информации.

Скорость передачи информации составляет 115200 бит/с, нестабильность скорости в течение менее 1с не превышает  $\pm 5\%$ .

Формат информационного слова: старт – 1 бит; передаваемые данные – 8 бит; бит четности – отсутствует; стоп – 1 бит.

Внешнее устройство должно осуществлять контроль достоверности принимаемых информационных пакетов. Пакет считается достоверным, если формат слова соответствует указанному и верна контрольная сумма пакета.

Электрические параметры линии «RS-232» соответствуют электрическим параметрам несимметричных цепей стыков для сигналов двухполюсной передачи по ГОСТ 23675.

Таблица В.1

| Наименование слова        | Значение | Примечание  |
|---------------------------|----------|---|
| Синхрослово               | 55h      | Признак начала пакета   |
| Номер записи              | 0 – FF h |   |
| Год                       | 0 – FF h |   |
| Месяц                     | 0 – FF h |   |
| Число                     | 0 – FF h |   |
| Час                       | 0 – FF h |   |
| Месяц                     | 0 – FF h |   |
| Секунда                   | 0 – FF h |   |
| Номер объекта             | 0 – FF h |   |
| Адрес                     | 0 – FF h |   |
| Концентрация ПГС          | 0 – FF h | 255 соответствует концентрации метана 2, 55 % об.   |
| Концентрация $C_i$        | 0 – FF h | старший байт  |
|                           | 0 – FF h | младший байт  |
| Напряжение $U_K$          | 0 – FF h | старший байт  |
|                           | 0 – FF h | младший байт  |
| Напряжение $U_{II}$       | 0 – FF h | старший байт  |
|                           | 0 – FF h | младший байт  |
| Напряжение $U_{\text{ч}}$ | 0 – FF h | старший байт  |
|                           | 0 – FF h | младший байт  |
| Режим                     | 0 h, 1 h | 0 h – непрерывный режим, 1 h – циклический режим  |
| Контрольная сумма         | 0 – FF h | Контрольная сумма вычисляется как младший байт арифметической суммы всех байт информационного пакета (исключая синхрослово) |