

КОД ТН ВЭД ТС 9027 10 000 0



ГАЗОАНАЛИЗАТОР СТАЦИОНАРНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ МГСО-Р1

Руководство по эксплуатации
КБРЕ.413311.006 РЭ
Часть II



Санкт-Петербург

Содержание

	Лист
1	Описание и работа 3
1.1	Назначение 3
1.2	Технические характеристики 4
1.3	Состав и комплект поставки..... 6
1.4	Устройство и работа..... 7
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности ... 9
1.6	Маркировка и пломбирование 9
1.7	Упаковка..... 10
2	Использование по назначению..... 10
2.1	Подготовка к использованию..... 10
2.2	Использование 16
3	Техническое обслуживание..... 18
3.1	Общие указания 18
3.2	Меры безопасности 18
3.3	Порядок технического обслуживания 18
3.4	Перечень критических отказов 18
3.5	Назначенные показатели 19
3.6	Параметры предельных состояний 19
4	Текущий ремонт..... 19
5	Техническое освидетельствование 20
5.1	Свидетельство о приёмке 21
5.2	Свидетельство о поверке..... 21
5.3	Свидетельство об упаковке..... 21
6	Гарантии изготовителя 22
7	Консервация 22
8	Хранение 22
9	Транспортирование 22
10	Утилизация 23
	Сведения о рекламациях..... 23
Приложение А	Рисунок А.1 Общий вид газоанализатора..... 24
	Рисунок А.2 Задняя панель..... 24
Приложение Б	Рисунок Б.1 Электромонтажная схема аналоговая..... 25
	Рисунок Б.2 Электромонтажная схема цифровая..... 26
Приложение В	Алгоритмы работы..... 27
Приложение Г	Описание программы TestGSO 31
Приложение Д	Протоколы 34
Лист регистрации изменений.....	42

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на газоанализаторы стационарные многоканальные МГСО-Р1 и предназначено для ознакомления с газоанализаторами – принципами их работы, конструкцией, а также для изучения правил эксплуатации, условий работы, технического обслуживания, монтажа, транспортирования и хранения.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Газоанализаторы предназначены для контроля загазованности окружающей атмосферы, атмосферы рабочей зоны, экологического мониторинга и обеспечения промышленной безопасности.

Газоанализаторы стационарные многоканальные МГСО-Р1 (далее – газоанализаторы) состоят из выносных датчиков, в качестве которых используют газоанализаторы стационарные одноканальные ГСО-Р1 (далее – датчики) и блока управления и сигнализации «Терминал-А» (далее – терминал).

Терминал предназначен для приема аналоговых сигналов 4-20 мА, а также цифровых сигналов, поступающих по стандартному каналу связи RS-485 по протоколу ModBus RTU.

Терминал устанавливают вне взрывоопасной зоны. Датчики подключают к терминалу через кабельный ввод датчика.

Терминал состоит из блока питания, индикатора (дисплея) с органами управления (кнопками), блока центрального процессора и блоков измерительных (далее – канальных плат), которые обрабатывают сигналы, приходящие от датчиков. Количество канальных плат может быть от 1 до 8. К одной канальной плате может быть подключено один или два датчика с использованием аналогового выхода или до 16 датчиков при использовании цифрового канала связи. Конструкция канальной платы является общей для аналогового и цифрового подключения датчиков. Количество установленных в терминал плат указывается в обозначении варианта изготовления, например: «Терминал-А-8» - в блок обработки и сигнализации установлено 8 канальных плат.

В аналоговом варианте максимальное количество датчиков составляет 16. В цифровом варианте максимальное количество датчиков составляет 128 (при питании датчиков от внешнего источника). При подключении не более 16 датчиков (не более двух датчиков к одной канальной плате) питание может осуществляться от терминала. Каждая канальная плата может работать только в одном из двух вариантов – либо аналоговом либо цифровом. При обнаружении цифровых датчиков на этапе тестирования, канальная плата переходит в режим работы с цифровыми датчиками. При использовании смешанного варианта, т.е. одни платы работают по «аналогу» а другие по «цифре» выключаются функции сигнализации и автоматического поиска датчика превышения концентрации и отказов, поэтому использовать «смешанный» вариант не рекомендуется.

Программа терминала позволяет представлять результаты измерений на дисплее как в объёмных долях, %, так и в % НКПР, а также в других единицах измерения.

По защищенности от влияния пыли и воды конструкция терминала соответствует IP20 по ГОСТ 14254-96.

Терминал предназначен для эксплуатации при температуре от минус 10 до 45 °С и относительной влажности окружающего воздуха до 98% при температуре 35 °С. Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 соответствует классу УХЛ 3.1.

Питание терминала осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц или от резервного источника питания постоянного тока напряжением 24 В при

максимальном токе до 5 А. Конструкцией терминала предусмотрено переключение терминала на источник резервного питания и обратно без отключения терминала и нарушения режима его работы. **Источник резервного питания в комплект поставки не входит.**

Условное обозначение газоанализаторов многоканальных при заказе в общем виде: Газоанализатор многоканальный МГСО-Р1-XXX КБРЕ.413311.006 ТУ, где XXX – измеряемый компонент из таблицы 1.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измеряемых компонентов и пределы допускаемой основной погрешности соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	абсолютной	относительной, %
метан (CH ₄)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 2,2 Св. 2,2 до 4,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,25 Св. 1,25 до 2,5	± 5 % НКПР -	- ± 10
пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,85 Св. 0,85 до 1,7	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,7 Св. 0,7 до 1,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,65 Св. 0,65 до 1,3	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,7 Св. 0,7 до 1,4	± 5 % НКПР -	- ± 10
н-гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,5 Св. 0,5 до 1,0	± 5 % НКПР -	- ± 10
гептан (C ₇ H ₁₆)	От 0 до 50	от 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
н-октан (C ₈ H ₁₈)	От 0 до 50	от 0 до 0,4	± 5 % НКПР	-
нонан (C ₉ H ₂₀)	От 0 до 50	от 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
декан (C ₁₀ H ₂₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5 % НКПР	-
этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,15 Св. 1,15 до 2,3	± 5 % НКПР -	- ± 10
пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,0 Св. 1,0 до 2,0	± 5 % НКПР -	- ± 10
этиленоксид (CH ₂ CH ₂ O)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	от 0 до 1,3 Св. 1,3 до 2,6	± 5 % НКПР -	- ± 10
бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,6 Св. 0,6 до 1,2	± 5 % НКПР -	- ± 10
стирол (C ₈ H ₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	От 0 до 50	от 0 до 0,55	± 5 % НКПР	-
метанол (CH ₃ OH)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	± 5 % НКПР	-
этанол (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5 % НКПР	-

ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	От 0 до 50	от 0 до 1,25	± 5 % НКПР	-
этилацетат (CH ₃ COOC ₂ H ₅)	От 0 до 50	от 0 до 1,1	± 5 % НКПР	-
Метилтретбутиловый эфир (C ₅ H ₁₂ O)	От 0 до 50	От 0 до 0,8	± 5 % НКПР	-
пары нефтепродуктов *	От 0 до 50	-	± 5 % НКПР	-
Диоксид углерода (CO ₂)	-	От 0 до 5	± (0,02 + 0,08*С _{вх}) % об.д.	-

Примечания:

1) Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.

2) Ввиду того, что датчики обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности датчиков нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.

3) Диапазон показаний дозврывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов (кроме диоксида углерода) от 0 до 100 % НКПР.

4) С_{вх} – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %.

5) Градуировка ГСО-Р1-пары нефтепродуктов осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов (определяется при заказе):

- нефтепродукты (кроме мазута и судового топлива), соответствующие требованиям технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту";

- топливо дизельное по ГОСТ 305-2013;
- керосин по ГОСТ Р 52050-2006;
- уайт-спирит по ГОСТ 3134-78;
- топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86;
- бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013;
- бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002.

1.2.2 Терминал обеспечивает возможность воспринимать аналоговые сигналы в виде постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА или цифровые сигналы, передаваемые по стандартному каналу связи RS-485 по протоколу ModBus RTU, на расстояние до 1200 м.

1.2.3 Дискретность преобразования аналогового сигнала в терминале составляет 0,1% от диапазона.

1.2.4 Терминал обеспечивает возможность подключения до 16 аналоговых датчиков либо до 128 датчиков с цифровым выходом.

1.2.5 Терминал имеет интерфейсные входы/выходы:

- RS-232 – для начального программирования (задания исходной конфигурации), изменения порогов сигнализации, чтения «журнала событий», коррекции времени часов «реального времени», повторного запуска часов при смене элемента питания;

- RS-485 – для взаимодействия терминала с ПК «верхнего уровня» в составе АСУ.

1.2.6 Терминал обеспечивает формирование дискретных сигналов типа «сухой» контакт для 1-го и 2-го порогов каждого измерительного канала, а также один общий «сухой» контакт для 3-го порога всех измерительных каналов. «Сухие» контакты реле обеспечивают возможность коммутации:

- максимальный переключаемый ток 3 А при напряжениях ~ 120 В; — 24 В;

- минимальный переключаемый ток 1 мА при постоянном напряжении 5 В;
- максимальное переключаемое напряжение ~ 240 В; — 60 В;
- максимальная переключаемая мощность по переменному напряжению 360 ВА; по постоянному напряжению 90 Вт.

1.2.7 Каждому датчику, подключенному к терминалу по аналоговому каналу, соответствует группа светодиодов:

- 1 зелёный - канал включен;
- 3 красных - превышение порогов;
- 1 жёлтый - канал неисправен.

Кроме того, при превышении концентрацией контролируемого газа любого порога любого канала срабатывает прерывистая звуковая сигнализация различной длительности в зависимости от превышения порога.

1.2.8 Время срабатывания сигнализации при превышении измеренной концентрацией каждого порогового значения не более 0,5 с.

1.2.9 Терминал имеет в своем составе часы «реального времени» с энергонезависимым питанием и энергонезависимую память (далее – ЭНП) для фиксации аварийных ситуаций: превышения порогов по аналоговым каналам, нарушение связи по каналу RS-485 для цифровых датчиков. Каждое событие фиксируется в ЭНП терминала с учетом реального времени. Объем записей «журнала событий» составляет 254 записи. Чтение журнала событий осуществляется по каналу RS-232 с использованием специального ПО.

1.2.10 Терминал устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 10 до 45 °С, соответствующей условиям эксплуатации.

1.2.11 Терминал устойчив к воздействию синусоидальной вибрации по группе N1 ГОСТ Р 52931-2008, соответствующей условиям эксплуатации.

1.2.12 Терминал прочен к воздействию синусоидальной вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008, соответствующей условиям транспортирования.

1.2.13 Электрическая мощность, потребляемая терминалом при питании от сети переменного тока 220 В – не более 200 ВА.

1.2.14 Терминал обеспечивает круглосуточную непрерывную работу.

1.2.15 Габаритные размеры терминала не более 483×263×133 мм и соответствуют размерам 3U×19" стандартного европейского конструктива, предназначенного для встраивания в стойку. Масса терминала не более 5 кг.

1.2.16 Требования надёжности

1.2.16.1 Средняя наработка на отказ T_o не менее 30 000 ч.

1.2.16.2 Полный средний срок службы $T_{сл}$ не менее 10 лет.

1.3 Состав и комплект поставки

В комплект поставки многоканальных газоанализаторов МГСО-Р1 входят:

- а) терминал;
- б) газоанализаторы одноканальные ГСО-Р1 из таблицы 1 в соответствии с заданной конфигурацией.
- в) кабель КПСВВ 2х2х0,5 для соединения датчика с индикатором, длина по заказу 2,5 м, 5 м, 10 м (при заказе индикатора);
- г) руководство по эксплуатации КБРЕ.413311.006 РЭ;
- д) методика поверки «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Методика поверки» МП-242-1986-2016 (поставляется отдельно, 1 шт. на партию);

- е) комплект принадлежностей* в составе:
- камера калибровочная КБРЕ.301261.001;
 - С-образный хомут КБРЕ.301532.001;
 - ПО на цифровом носителе (компакт-диск).

*Состав комплекта принадлежностей определяется по согласованию с заказчиком

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Терминал обеспечивает установку до 8 канальных плат. К каждой плате могут быть подключены один или два датчика с аналоговым выходом или до 16 датчиков с цифровым выходом. Это соответствует числу аналоговых измерительных каналов МГСО-Р1 до 16 или числу цифровых измерительных каналов до 128.

1.4.2 Аналоговый сигнал в виде постоянного тока, изменяющегося от 4 до 20 мА, поступающий с выхода датчиков по проводной линии связи на вход соответствующего измерительного канала в терминал, преобразуется в цифровую форму и обрабатывается и анализируется в процессоре платы индикации (центральный процессор ЦП).

ЦП осуществляет сравнение измеренной величины с установленными порогами сигнализации с выдачей выходных сигналов на световую и звуковую сигнализацию при превышении установленных порогов, а также на включение выходных дискретных сигналов в виде «сухих» контактов реле на управление внешними исполнительными устройствами. Кроме того, ЦП осуществляет масштабирование входного тока в соответствующую единицу измерения (% об., мг/м³ и др. единиц).

1.4.3 Цифровые выходные сигналы датчиков в стандарте RS-485 передают в терминал информацию об измеренной концентрации газа, состоянии реле двух порогов сигнализации и типе датчика. Скорость обмена с датчиками по каналу RS-485 составляет 9600 бит/с.

При подключении цифровых датчиков они должны иметь сетевые номера (ID) в системе ModBUS в диапазоне от 1 до 254. Как правило, датчики поставляют с уже присвоенными в процессе калибровки номерами.

1.4.4 В **аналоговом варианте** световая сигнализация для 1-го и 2-го порогов является индивидуальной (группа светодиодов на каждый датчик). Любой из 16 сработавших датчиков обеспечивает включение соответствующего светодиода на своей канальной плате. Значение концентрации отображается на дисплее в процессе автоматического или ручного опроса. При превышении 3-го порога срабатывает общее реле 3-го порога (по схеме ИЛИ). При превышении любого порога, автоматически определяется номер канала и включается прерывистая сигнализация (зуммер).

При неисправности какого-либо канала срабатывает прерывистая сигнализация (зуммер).

1.4.5 В **цифровом варианте** четные номера канальной платы играют вспомогательную роль и имеют диагностический смысл – состояние опроса цифровых каналов, анализ контрольной суммы (при приеме информации от цифровых датчиков).

Дискретные выходные сигналы в виде «сухих» контактов реле являются общими для всех датчиков, подключенных к данной канальной плате. Реле превышения порога 1 или 2 срабатывает, если хотя бы один из цифровых датчиков выдал информацию о превышении порога, а также при превышении заданного 3-го порога срабатывают светодиод 3-го порога и общее реле 3-го порога. При превышении любого порога автоматически определяется сетевой номер сработавшего датчика, выдается сигнал зуммера и высвечивается измеренное значение концентрации датчика. При неисправности какого либо датчика выдается соответ-

ствующее сообщение о ошибке и опрос отказавшего датчика не производится. Число отказов датчиков – не более 3.

1.4.6 По запросу от внешнего компьютера терминал выдает на цифровой выход по стандартному каналу связи RS-485 информацию о сетевых номерах датчиков, подключенных к канальным платам, контролируемом газе, результатах измерения, значениях установленных в датчиках порогов сигнализации, состоянии порогов сигнализации (ВКЛ/ВЫКЛ) и состоянии канальных плат (ВКЛ/ВЫКЛ).

1.4.7 В терминале предусмотрена возможность установки «нуля» и регулировки чувствительности измерительных каналов.

1.4.8 Изменение порогов сигнализации производится по каналу RS-232 с помощью специального ПО в программе `tga_420_142` или с помощью клавиатуры терминала в режиме редактирования порогов для любого выбранного канала в аналоговом варианте (см. описание алгоритма работы).

1.4.9 Терминал имеет тестовый режим работы, позволяющий проконтролировать общую работоспособность терминала, исправность органов световой и звуковой сигнализации по каждому из каналов, а также работоспособность часов реального времени и исправность энергонезависимой памяти.

1.4.10 Терминал имеет встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения концентрации различных газов в воздухе рабочей зоны.

1.4.10.1 ПО терминала выполняет следующие функции:

- прием и обработку измерительной информации (в цифровой или аналоговой форме) от датчиков;
- отображение результатов измерений на встроенном индикаторе терминала;
- формирование выходного цифрового сигнала RS-485;
- формирование дискретных выходных сигналов;
- самодиагностику аппаратной части всех датчиков и терминала;
- запись «журнала событий» в случае возникновения аварийных ситуаций.

ПО терминала реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений концентрации определяемого компонента в воздухе рабочей зоны по данным от датчиков;
- 2) формирование значений концентраций для вывода на дисплей терминала с учетом диапазона и единицы измерений;
- 3) сравнение результатов измерений концентраций определяемых компонентов с заданными пороговыми уровнями и формирование сигнализации о превышении порога;
- 4) формирование «журнала событий»;
- 5) непрерывная самодиагностика аппаратной части всех датчиков и терминала.

Терминал имеет защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Уровень защиты по Р 50.2.077—2014: встроенного ПО «средний», автономного – «низкий».

1.4.10.2 Внешнее программное обеспечение поставляется на диске или ином носителе информации и состоит из программ:

- `tga_set_193` – для задания начальной конфигурации (записи необходимой таблицы газов в ЭНП терминала), изменения порогов срабатывания (при необходимости), задания или коррекции текущего времени встроенных часов, изменения задержек срабатывания реле, изме-

нения сетевого номера терминала и др. функции при использовании интерфейса RS-232;
- **tga_420_142** – для чтения состояния терминала – типы газов, диапазоны и пороги всех установленных плат, а также количество и номера обнаруженных цифровых датчиков. Информация о конфигурации терминала может быть сохранена в виде текстового файла (паспорт системы). Имеется возможность изменения порогов срабатывания по любому выбранному аналоговому каналу;

Программа tga_420_142 также позволяет проводить периодический опрос цифровых каналов с выводом информации в табличном виде (см. описание ПО терминала). Программа работает по интерфейсу RS-232 или RS-485.

- **tga_event_37** – чтение «журнала событий» по интерфейсу RS-232, сохранения его в виде текстового файла, коррекции встроенных часов, сброса «журнала событий».

Все программы внешнего ПО предназначены для работы в среде Windows XP или Windows 7 в стандартной конфигурации. Для работы необходим COM порт или его эмуляция через переходник USB-RS-232.

1.4.10.3 В приложении В представлен алгоритм управления терминалом, графически описывающий все пользовательское программное обеспечение терминала.

1.4.10.4 Самодиагностика терминала.

1) Полная самодиагностика терминала осуществляется на этапе тестирования при включении питания:

- вывод «заставки» для проверки индикации;
- проверка работы зуммера;
- тестирование внутреннего интерфейса передачи данных между платой центрального процессора и каналными платами;
- тестирование работоспособности встроенных EEPROM;
- тестирование работы часов реального времени с выводом индикации текущего времени на дисплей;
- тестирование обнаружения каналных плат.

2) Для аналоговых датчиков при уровне сигнала менее 2 мА включается соответствующий светодиод желтого цвета каналной платы, сигнализирующий о неисправности датчика или неподключенном канале.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Газоанализаторы являются средством измерения, а поэтому ежегодно подвергаются поверке по документу МП-242-1986-2016 «Газоанализаторы стационарные оптические ГСО-Р1, МГСО-Р1. Методика поверки», разработанному ГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева». В этом документе указаны средства измерения, предназначенные для поверки.

Других специальных средств измерений, инструмента и принадлежностей не требуется.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка терминала содержит:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя;
- б) единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза согласно п.1 ст.7 ТР ТС 012/2011;
- в) наименование и условное обозначение «Газоанализатор МГСО-Р1»;
- г) наименование «Терминал-А»;

- г) знак утверждения типа средства измерения;
- д) степень защиты корпуса IP20;
- е) диапазон рабочих температур (-10 ÷ 45)°C
- ж) заводской номер;
- з) год выпуска.

1.6.2 Терминал пломбированию не подлежит.

1.6.3 Качество маркировки обеспечивает сохранность её в течение всего срока службы устройств.

1.6.4 Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192-96 и чертежам предприятия-изготовителя. Маркировка наносится несмываемой краской непосредственно на тару окраской по трафарету или методом штемпелевания. На транспортной таре нанесены основные и дополнительные надписи по ГОСТ 14192-96 и манипуляционные знаки: **«Хрупкое. Осторожно», «Бережь от влаги».**

1.7 Упаковка

1.7.1 Поставка газоанализаторов производится в транспортной упаковке в соответствии с ГОСТ 23170-78 и чертежом предприятия-изготовителя. Упаковка обеспечивает сохранность газоанализаторов при хранении и транспортировании.

1.7.2 Сопроводительная документация упакована в пакет из полиэтиленовой плёнки по ГОСТ 10354-82.

1.7.3 Эксплуатационные документы систем выполнены в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.610-2006.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 После распаковки терминала производят внешний осмотр, обращая внимание на:

- а) отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных разъёмов;
- б) наличие и сохранность маркировки терминала.

2.1.2 Общий вид терминала представлен в приложении А (Рис. А.1). На задней панели терминала (рис.А.2) расположены винтовые клеммные соединители для подключения кабелей от датчиков и внешних исполнительных устройств (вентиляторы, задвижки, зуммеры и т.п.), а также разъемы для подключения сетевого и резервного электропитания и связи с компьютером с помощью стандартных каналов связи RS-232 и RS-485.

2.1.3 Монтаж газоанализатора выполняют в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом его размещения на объекте контроля. При монтаже необходимо руководствоваться:

- 1) главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- 2) «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), в том числе гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- 3) «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ);
- 4) Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74;
- 5) настоящим РЭ (ч.І и ІІ).

2.1.4 На рисунках Б.1 и Б.2 представлены электромонтажные схемы газоанализатора. Терминал должен быть заземлён с помощью винтового зажима, расположенного внизу

на задней панели.

По окончании монтажа необходимо проверить сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

2.1.5 Для подключения терминала к сети и внешним устройствам, находящимся во взрыво-безопасной зоне, используют любые кабели, шнуры или провода на рабочее напряжение и токи, приведенные в настоящем РЭ, в том числе кабель ПВС3×1,5 ГОСТ 7399-97.

Для подключения терминала к датчикам используют кабель, указанный в части I РЭ.

2.1.6 Каждый датчик подключается к каналу, указанному в свидетельстве о приемке.

2.1.7 Терминал имеет интерфейсные входы/выходы (рисунок А2 приложения А):

1) RS-232 – для начального программирования (задания исходной конфигурации), изменения порогов сигнализации, чтения «журнала событий», коррекции времени часов реального времени, повторного запуска часов при смене элемента питания; интерфейсный вход/выход RS-232 подключается на задней панели терминала через разъем типа DB-9M (Таблица 3) стандартным кабелем (нуль-модемный перекрестный кабель) (Рис.1).

2) RS-485 – для взаимодействия терминала с ПК «верхнего уровня» в составе АСУ. Подключается на задней панели терминала через разъем типа PC-4 посредством любой экранированной витой пары (Таблица 4).

Таблица 3

Номер	Контакт
1	Не используется
2	RXD
3	TXD
4	Не используется
5	GND
6	Не используется
7	Не используется
8	Не используется
9	Не используется

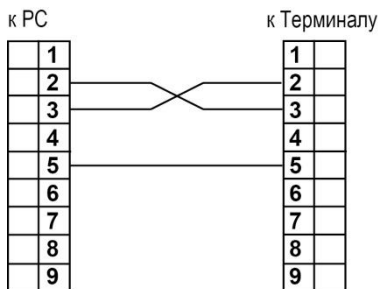


Рис.1 Соединение терминала с ПК

Таблица 4

Номер	Контакт
1	485А
2	485В
3	Экран
4	Не используется

Внешние цепи подключаются к канальным платам терминала посредством клеммников типа 2ESDV-09P, стыкуемых с разъемами типа 2EHDRC-09P на плате блока измерительного. Клеммники 2ESDV-09P винтовые. Максимальное сечение провода 2,5 мм².

Нумерация контактов:

- 9. 4...20 мА
- 8. Общий
- 7. +24 В
- 6. Не используется
- 5. Не используется
- 4. Реле первого порога
- 3. Реле первого порога
- 2. Реле второго порога
- 1. Реле второго порога

Примечание: Нумерация контактов идет снизу вверх.

На передней панели имеются микропереключатели режимов работы с интерфейсами RS-232 и RS-485 (под фальшпанелью). При работе с интерфейсом RS-232 все переключатели должны быть в нижнем положении. При работе с интерфейсом RS-485 крайний правый переключатель устанавливают в верхнее положение.

2.1.7 При установке терминала в стойке над ним и под ним должно быть пустое пространство не менее высоты терминала (133 мм).

2.1.8 Включение терминала и проверка его работоспособности.

После подключения к терминалу всех датчиков, входящих в газоанализатор, включают терминал и проводят проверку его работоспособности.

2.1.8.1 Включают тумблер на задней панели терминала. При этом включается питание терминала и автоматически запускается режим тестирования, при котором светодиоды красного и жёлтого цветов засвечиваются по всем каналам последовательно построчно по каждому порогу сигнализации и наличия неисправности. Светодиоды зелёного цвета, сигнализирующие о включении напряжения питания измерительного канала, не засвечиваются. На этапе тестирования происходит опрос цифровых датчиков для каждой канальной платы. После завершения опроса происходит последовательное включение питания датчиков канальных плат, если не обнаружено наличия цифровых датчиков.

Под дисплеем расположена функциональная клавиатура, содержащая пять кнопок, для ручного управления терминалом. Четыре из них установлены в верхнем ряду, а пятая доступна при снятии верхней панели терминала и расположена в нижнем ряду. Эта кнопка служит для входа в пользовательское меню программирования терминала (кнопка «Р» на рисунках 1 и 2 приложения В).

В верхнем ряду расположены кнопки с надписями: «◀» (-) и «▶» (+), «Регул» и «Тест/Ввод».

Примечание: в приложении В кнопка «Регул» имеет обозначение «С», а кнопка «Тест/Ввод» имеет обозначение «Enter». Эти кнопки доступны для пользователя при установленной на место лицевой панели. Фальш-панель фиксируется на терминале с помощью двух винтов, расположенных в верхних углах блока. Под ней расположены кнопки включения режима программирования терминала «ПРГР» (Р) и движковый выключатель зуммера «ЗУМ».

- кнопки «◀» («-») и «▶» («+») – изменяют цифровые данные на одну единицу в меньшую или большую сторону или выполняют функции изменения состояния «ВПЕРЕД» или «НАЗАД»;

- кнопка «РЕГУЛ» – позволяет прервать режим тестирования, возврат в основной режим из режима программирования, выход из ручного опроса каналов в режим автоматического опроса измерительных каналов;

- кнопка «ТЕСТ/ВВОД» – позволяет ввести в память заданную программную установку, а также другие функции (см. описание алгоритма работы).

При тестировании на дисплее терминала последовательно появляются следующие надписи:

METEOSPETSPIBOR TERMINAL-A	AUTOTEST VER.2.24	PROM1-OK!	PROM2-OK	TIME (RTS) XX:XX:XX	(4-20)
-------------------------------	----------------------	-----------	----------	------------------------	--------

После обнаружения канальных плат через 5 с терминал автоматически переходит в режим тестирования цифровых датчиков. Если цифровые датчики не обнаружены, терминал автоматически переходит в аналоговый режим.

Примечание. Тестирование цифровых датчиков занимает достаточно много времени: 15-20 с на каждую канальную плату. При использовании только аналоговых датчиков можно отказаться от тестирования цифровых каналов нажатием любой кнопки после вывода на дисплей информации о обнаруженных канальных платах.

При переходе на «цифровой» вариант происходит поиск цифровых датчиков для каждой канальной платы – до 16 датчиков. В случае обнаружения выводится сообщение (пример):

CARD 5 DETECT: 6

Это означает, что плата № 5 обнаружила 6 датчиков.

Далее, на дисплей выводятся сетевые номера обнаруженных датчиков. После этого происходит опрос цифровых датчиков следующей платы. После опроса всех плат терминал переходит в режим автоматического просмотра всех каналов.

После завершения режима тестирования при нормальном состоянии терминала и датчиков светодиоды сигнализации порогов срабатывания и наличия неисправности гаснут, а светодиоды зеленого цвета присутствующего измерительного канала включаются.

2.1.8.2 Светодиоды на передней панели терминала для каждой канальной платы имеют разное назначение для аналогового и цифрового вариантов (см. рисунок 2).

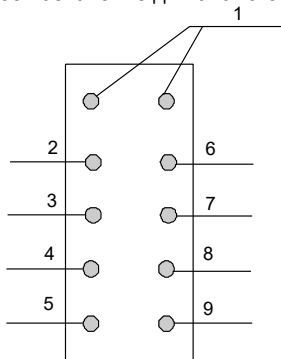


Рисунок 2. Светодиоды на передней панели терминала

- 1 – светодиоды (зеленого света) включения питания аналоговых или цифровых датчиков;
- 2 – светодиод (красного света) превышения порога 3 аналогового или цифрового датчика;
- 3 – светодиод (красного света) превышения порога 2 аналогового или цифрового датчика;
- 4 – светодиод (красного света) превышения порога 1 аналогового или цифрового датчика, а также включения режима опроса цифровых датчика в режиме тестирования;
- 5 – светодиод (желтого света) дефекта аналогового датчика (ток менее 2 мА), подключенного к нечетному каналу;
- 6 – светодиод (красного света) превышения порога 3 для аналогового датчика, подключенного к четному каналу;
- 7 – светодиод (красного света) превышения порога 2 для аналогового датчика или диагностика несовпадения контрольной суммы при приеме информации от цифрового датчика;
- 8 – светодиод (красного света) превышения порога 1 аналогового датчика, подключенного к четному каналу или кратковременное включение при обнаружении цифрового датчика;
- 9 – светодиод (желтого света) дефекта аналогового датчика (ток менее 2 мА) или контроль опроса цифровых каналов.

2.1.8.3 При подключении по аналоговому каналу связи 4 – 20 мА после окончания тестирова-

ния в случае исправности всех каналов, линий связи и, если концентрация газа в зонах установки датчиков ниже первой пороговой концентрации, все светодиоды красного и жёлтого свечения гаснут, а светодиоды зелёного свечения остаются включенными в непрерывном режиме, что свидетельствует о включении всех доступных каналов газоанализатора.

При этом на дисплей выводится показание, например:

Chan. 01 CH4	
12 Lel	

где номер канала может изменяться от 1 до 16;

«12» – измеренная концентрация;

«Lel» – единица измерения концентрации: % НКПР;

«CH4» – тип газа.

2.1.8.4 Терминал периодически опрашивает все датчики и отображает измеренную концентрацию на индикаторе, где представляются результаты измерений с указанием единиц измерений, типа газа и номера канала.

Оператор может опросить в ручном режиме любые измерительные каналы, нажимая на кнопки «◀» (–) и «▶» (+).

Если в одном или нескольких каналах возникает неисправность (обрыв линии связи, короткое замыкание, сигнал отрицательной полярности, неисправность датчика), то засвечиваются светодиоды жёлтого свечения соответствующих каналов. Для перехода в режим автоматического опроса нажимают кнопку «Регул».

2.1.8.5 Если все каналы исправны, а концентрация газа в зоне установки одного или нескольких датчиков выше первой пороговой концентрации, засвечиваются светодиоды красного свечения «Сигн1» соответствующих каналов и включается зуммер.

Если концентрация газа в местах установки датчиков выше второй и третьей пороговой концентрации, засвечиваются светодиоды красного свечения («Сигн2», «Сигн3») соответствующих каналов и включается зуммер.

При превышении концентрации газа в зонах установки датчиков первой, второй и третьей пороговых концентраций после включения светодиодов «Сигн1», «Сигн2», «Сигн3» срабатывают реле RL1, RL2, RL3 с задержкой 5 с (устанавливается по требованию потребителя в диапазоне от 1 до 60с). Контакты реле RL1, RL2 выведены на винтовые клеммные соединители, расположенные на каждой канальной плате. Реле RL3 является общим для всех 16 каналов. Его нормально замкнутые и нормально разомкнутые «сухие» контакты выведены на винтовой клеммный соединитель, расположенный на задней стенке блока питания терминала и имеющий надпись RL3.

2.1.8.6 При неисправности одного или нескольких каналов (обрыв линии связи, короткое замыкание, сигнал отрицательной полярности, неисправность датчика) срабатывает реле неисправности (см. рисунок А2 приложения А), нормально разомкнутые «сухие» контакты которого выведены на винтовой клеммный соединитель, расположенный на задней стенке блока питания терминала и имеющий надпись «DEF». При возникновении неисправности хотя бы в одном канале реле срабатывает и контакты замыкаются.

2.1.8.7 При работе с цифровыми датчиками терминал периодически опрашивает все обнаруженные датчики, с выводом информации о сетевом номере, номере канальной платы, измеренном значении концентрации. При превышении концентрации по любому датчику производится автоматический поиск сработавшего датчика, высвечивается номер канальной платы, сетевой номер датчика, включается зуммер, и далее, высвечивается значение концентрации.

При этом на канальной плате включаются соответствующие светодиоды и срабатывают реле. При неисправности какого-либо датчика, также происходит его поиск с выводом номера датчика и номера канальной платы (шлейфа). В дальнейшем этот датчик не участвует в опросе. Число отказов – не более 3. Если в процессе работы неисправность устранена, ошибку можно бросить без перезагрузки системы. Для этого в режиме опроса каналов нажать кнопку «С» и удерживать ее в течении 1 с. После появления соответствующего сообщения, ошибка будет сброшена.

2.1.8.8 Проверка работы газоанализатора от резервного источника питания.

Подключают резервный источник питания (аккумулятор) с напряжением 24 В и током 5 А к клеммному соединителю на задней стенке блока питания терминала, как показано на рисунке А1 приложения А и монтажной схеме (рисунок Б.1 приложения Б).

Отключают терминал от сети 220 В/50 Гц и убеждаются, что газоанализатор функционирует в соответствии с п. 2.2.2. без перезапуска. После этого вновь подключают терминал к сети 220 В/50 Гц.

2.1.9 Порядок работы терминала с персональным компьютером

Для проверки работы терминала с компьютером через канал связи RS-485 по протоколу ModBus RTU используют любую программу для проверки ModBus протокола (Modscan32, ModBus Tester). При этом в соответствии с описанием протокола (Приложение Д) проверяют правильность обмена данными между компьютером и терминалом (например, чтение по адресу 20FE - возвращается сетевой адрес терминала).

2.1.9.1 Особенности обмена ПК верхнего уровня с терминалом.

Обмен может осуществляться либо по интерфейсу RS-232 (на короткое расстояние и для проверки взаимодействия), либо по интерфейсу RS-485 (удаленная связь). Для устойчивого обмена необходимо перевести терминал в дистанционный режим управления (при этом останавливается внутренний опрос канальных плат центральным процессором), при этом канальные платы продолжают работать независимо в автономном режиме. При запросе информации от конкретной платы (шлейфа) необходимо остановить внутренний опрос платы и управление платой перевести под контроль ПК. После завершения опроса ПК должен восстановить внутренний опрос платы или осуществить выход из дистанционного режима.

Для перехода в дистанционный режим используется команда 0х3015 с аргументом 0 (режим записи), для выхода из дистанционного режима – команда 0х3015 с аргументом 1.

Для остановки внутреннего опроса канальной платы используется команда 0х3п13 с аргументом 0, для выхода – 3п13 с аргументом 1 (в этом случае $p=(i-1)*2$, где i – номер канальной платы).

В таблице 5 приведен алгоритм действий оператора при работе с ПК верхнего уровня.

Таблица 5

№ п/п	Операция	Код операции	N w	Примечание
1	Команда перехода УП в дистанционный режим работы	0х3015 (запись)	1	Аргумент 0. Происходит останов опроса центральной платой канальных плат.
2	Пауза 1-2 с			На дисплее отображается : «PC control»
3	Команда перехода УП (канальной платы) в дистанционный режим работы	0х3N13 (запись)	1	Аргумент 0. число N Вычисляется по формуле: $N=2*(i-1)$, где i – порядковый номер платы (1...8).

4	Команда чтения количества подключенных цифровых датчиков (1-16)	0x3N02 (чтение)	1	Ответ 2 байта: 1 байт – номер платы, 2 байт – число подключенных датчиков. N – см.п.3
5	Команда чтения массива сетевых номеров подключенных датчиков	0x3N03	8	Ответ 16 байт – массив сетевых номеров датчиков. N – см.п.3
6	Команда чтения концентрации отдельного датчика платы	0x3N (24+i)	1 (2)	Ответ 4 байта: Старший, младший байт концентрации, тип газа, статус. i – порядковый номер датчика в массиве, i=0-15.
7	Пауза 0,5 – 1с			
8	Повторение чтения любого датчика из массива			
9	Возврат на п.7 или выход из режима опроса шлейфа	0x3N13	1	Аргумент 1.
10	Команда выхода из режима дистанционного опроса	0x3015	1	Аргумент 1. При этом восстанавливается автономный режим работы УП.

Пример.

Произвести опрос датчика №4 платы №2.

Команды:

1. W 0x3015 0000 - переход в дистанционный режим
2. Пауза 1с
3. W 0x3213 0000 - остановка внутреннего опроса платы
4. Пауза 1с
5. R 0x3202 0001 - чтение кол-ва подключенных датчиков
6. R 0x3203 0008 - чтение массива сетевых номеров датчиков
7. R 0x3227 0002 - чтение данных по концентрации (ГСО)
8. Пауза 1с
9. R 0x3227 0002
10. Пауза 1с
11. R 0x3227 0002
-
12. Пауза 1с
13. R 0x3227 0002 -
14. W 0x3213 0001 - выход из режима опроса данной платы
15. W 0x3015 0001 - переход в автономный режим или опрос другой платы (переход на п.3, см. таблицу 5)

Примечание. При чтении информации с аналоговых датчиков достаточно одной команды перехода в дистанционный режим (0x3015), остановка работы канальных плат не требуется. Можно сразу читать информацию о каналах выбранной платы (см. протокол обмена).

2.1.10 Программирование различных функций газоанализатора осуществляется в соответствии с алгоритмом, представленным на рисунке приложения В.

2.2 Использование терминала

ВНИМАНИЕ: Включать газоанализатор после монтажа, а также после санкционированных выключений имеет право лицо, уполномоченное руководством.

2.2.1 Для выбора другого газа с соответствующим диапазоном и единицей измерения следует запрограммировать канал терминала или все каналы (см. алгоритм - приложение В). Для упрощения процесса записи информации о выбранном канале на все другие каналы можно воспользоваться режимом копирования «слева направо» (при введенной информации первого канала можно скопировать установки на все последующие каналы).

Если канал не используется его следует отключить. Для этого выбрать неиспользуемый канал, нажать кнопку Р, нажать кнопку «◀».

Для изменения порогов следует отредактировать исходный файл конфигурации, записать его в ЭНП терминала и повторить процесс программирования для выбора нужного газа. Подробно процесс модификации и записи файла конфигурации описан в ПО терминала. Изменение порогов сигнализации датчиков возможно также в программе tga_420_142, а также непосредственно на терминале с использованием кнопок на передней панели.

Примечание. Для изменения порогов отдельно выбранного канала целесообразно воспользоваться алгоритмом редактирования порогов с помощью клавиатуры терминала.

2.2.2 Установку «нуля» и регулировку чувствительности терминала по аналоговым входам производят в следующей последовательности:

а) для выбранного входа (канала) подключают переменный резистор номиналом 10 кОм между напряжением питания 24В и соответствующим входом. В разрыв цепи включают амперметр для контроля тока или токовый датчик;

б) регулировку чувствительности аналогового канала осуществляют по двум точкам: 4 мА и 20 мА. Для выбранного канала нажимают кнопку «Прог». Далее нажимают кнопку «▶» несколько раз для перехода в режим калибровки (см. алгоритм управления). Для входа в режим калибровки нажимают кнопку «Прог». При установленном токе 4мА нажимают кнопку «Ввод». Далее устанавливают ток 20мА. Нажимают кнопку «Ввод» после этого значения кодов АЦП, соответствующие 4 и 20 мА записываются в энерго-независимую память (ЭНП) платы для выбранного канала. При неправильной калибровке выдается соответствующее диагностическое сообщение, и процесс калибровки проводится заново.

Примечание. Терминал поставляется с установленными калиброванными значениями 4 и 20 мА.

2.2.3 Основным режимом работы терминала является режим периодического опроса как в аналоговом, так и в цифровом вариантах. В аналоговом варианте переход в «ручной» режим осуществляется при нажатии кнопок «+» или «минус», что позволяет вручную просмотреть все каналы. Переход в автоматический режим происходит через 30-40с, если не производился ручной выбор каналов, или по кнопке С.

В цифровом варианте также имеется возможность перехода в ручной режим просмотра состояния датчиков внутри шлейфа. Для этого нажимают кнопку Тест/Ввод и удерживают ее 1-2с. После этого желтый светодиод четной стороны начинает мигать с повышенной частотой. Кнопками «+» или «минус» можно просмотреть состояние всех 16 датчиков канальной платы (шлейфа).

В этом режиме имеется возможность дистанционной установки «нуля» выбранного датчика. После выбора конкретного датчика нажать кнопку «Р». После появления соответствующего сообщения нажать кнопку «Тест/Ввод».

Переход в автоматический режим происходит через 30-40с, если не происходило выбора

датчиков, или по кнопке С.

Примечания:

а. В «ручном» режиме работает только индикация измеренного значения. Работа светодиодов и реле блокируется.

б. Не рекомендуется проводить установку «нуля» цифрового датчика при наличии неопределенной концентрации измеряемого газа. Это может привести к искажению результатов измерения концентрации.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 На стадии эксплуатации терминал подлежит техническому обслуживанию ТО-1.

3.1.2 Требования к обслуживающему персоналу

Техническое обслуживание должно производиться персоналом, ознакомившимся с настоящим РЭ и имеющим допуск к проведению работ.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении технического обслуживания должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 При техническом обслуживании должны быть выполнены работы, указанные в табл.6.

Таблица 6

Наименование работ	ТО-1
Внешний осмотр	1 раз в неделю
Контроль работоспособности	1 раз в неделю

3.3.2 При внешнем осмотре проверяют отсутствие пыли и грязи, механических повреждений конструкции терминала, а также соединительных кабелей между датчиками и терминалом. Кроме того, следует убедиться в отсутствии повреждений сетевого кабеля.

3.3.3 Контроль работоспособности терминала производят в соответствии с п.п. 2.1.8.

3.4 Перечень критических отказов

Несрабатывание тревожной сигнализации при превышении измеренной концентрацией установленного порога или ложное срабатывание тревожной сигнализации при неопасной концентрации газа. Для предотвращения указанного отказа газоанализатор осуществляет непрерывную самодиагностику с целью проверки работоспособности. В случае выявления неисправности при тестировании газоанализатор выдаёт сигнал «неисправность».

Перечень диагностических сообщений приведен в таблице 7.

Таблица 7

№пп	Сообщение	Описание	
1	-er1-	Ошибка канала I2C (шина SCL) при работе АЦП по каналу 4-20	F
2	-er5-	Ошибка канала I2C (нет ответа) при работе АЦП по каналу 4-20	F
3	Err ADC	Ошибка АЦП (нет ответа)	F

4	Err_I2C_R	Ошибка канала I2C при чтении данных цифровых датчиков	F
5	Err PROM1	Ошибка записи данных в EEPROM 1	F
6	Err PROM2	Ошибка записи данных в EEPROM 2	F
7	Err Detect	Ошибка канала I2C при обнаружении канальных плат	F
8	Err test type	Ошибка канала I2C при чтении типа газа цифрового датчика	F
9	Err_485... Card: m n	Ошибка связи с цифровым датчиком по каналу Rs485 канальной платы m датчика n	T
10	Err_I2C_A Card: m	Ошибка канала I2C при чтении информации с платы m при возникновении аварийной ситуации (превышении порога или обрыве линии RS485)	F
11	Err_set '0' ID: n	Ошибка установки «нуля» цифрового датчика с номером n	T
12	Err_connect ID: n	Нет ответа по каналу RS485 при установке «нуля» датчика с номером n	T
13	Error 4mA Press <C>	Ошибка при калибровке 4 мА	T
14	Error 20 mA Press <C>	Ошибка при калибровке 20 мА	T

Ошибки, отмеченные символом F, являются фатальными и приводят к остановке системы. Ошибки с символом T являются текущими - диагностическими.

Ошибки персонала – несвоевременное исполнение технического обслуживания (табл.5). Для предотвращения указанного отказа ведётся журнал технического обслуживания.

3.5 Назначенные показатели

- Назначенный срок службы – 10 лет.
- Назначенный ресурс – 30000 часов.
- Назначенный срок хранения – не менее 2 лет, при условии соблюдения требований к условиям хранения в соответствии с настоящим руководством.

3.6 Параметры предельных состояний

- Достижение назначенных показателей;
- Деформация корпуса и деталей, препятствующая нормальному функционированию;
- Необратимое разрушение деталей, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов.

4 Текущий ремонт

4.1 В процессе эксплуатации терминала при возникновении неисправностей для их устранения следует руководствоваться таблицей 7.

4.2 Неисправный терминал ремонтируют в условиях предприятия-изготовителя.

Таблица 7

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Канал не выводится на дисплей, светодиоды не засвечиваются.	Отсутствует напряжение питания. Неисправность сетевых предохранителей. Неисправность цепи резервного питания.	Заменить сетевые предохранители, установленные внутри сетевой вилки на задней стенке блока питания (2А, 2 шт.). Заменить предохранители, установленные на задней стенке блока питания (12,5 А, 2 шт.).
Светодиод желтого цвета непрерывно светится	Обрыв линии связи. Неисправен датчик.	Восстановить линию связи. Отремонтировать или заменить датчик.
На дисплей выводится значение более 100%	Замер превышает значение 100 % шкалы.	Выключить и включить канал (только в аналоговом варианте и через меню). Если надпись на дисплее сохраняется, провести установку «нуля» и чувствительности датчик. Работу должен выполнять уполномоченный специалист
Светодиод не светится при срабатывании звуковой сигнализации и срабатывании реле	Неисправен светодиод	Заменить светодиод. Работу должен выполнять уполномоченный специалист.
Порог превышен, но внешние устройства не включаются	Неисправно реле Повреждены внешние линии связи	Отремонтировать соответствующий измерительный блок. Работы должен выполнять уполномоченный специалист. Устранить повреждение.

5 Техническое освидетельствование

В соответствии с документом «Газоанализаторы стационарные одноканальные ГСО-Р1, МГСО-Р1. Методика поверки» газоанализатор должен проходить первичную поверку при выпуске из производства, поверку после ремонта и периодическую поверку в процессе эксплуатации.

Положительные результаты первичной поверки заносят в подраздел руководства по эксплуатации «Свидетельство о приёмке» в виде клейма и подписи поверителя.

При положительных результатах поверки после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации оформляют свидетельство о поверке установленной формы.

5.1 Свидетельство о приёме

Газоанализатор стационарный оптический МГСО-Р1 в составе:

- Терминала-А, зав. № _____
- газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1 (датчиков), указанных в таблице 7, соответствует техническим условиям КБРЕ.413311.006 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: « ____ » _____ 201 ____ г.

М.П.

Подпись представителя ОТК _____
(подпись) (фамилия)

5.2 Свидетельство о поверке

Средство измерений газоанализатор стационарный оптический МГСО - Р1 в составе:

- Терминала-А, зав. № _____
- газоанализаторов стационарных оптических ГСО-Р1 (датчиков), указанных в таблице 7,
Таблица 7

Номер канала	Тип датчика	Заводской номер	Номер канала	Тип датчика	Заводской номер	Номер канала	Тип датчика	Заводской номер
01			07			13		
02			08			14		
03			09			15		
04			10			16		
05			11			-		
06			12			-		

поверено в соответствии с методикой поверки МП-242-1986-2016, на основании результатов первичной поверки соответствует описанию типа Госреестр № 48338-11 и признано пригодным к применению.

Дата поверки: « ____ » _____ 201 ____ г.

Подпись поверителя _____
(подпись) (фамилия, клеймо)

5.3 Свидетельство об упаковке

Газоанализатор по п. 5.1 упакован на предприятии-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным инструкцией по упаковке и консервации.

Дата упаковки: « ____ » _____ 20 ____ г.

Упаковку произвёл: _____
(подпись) (фамилия)

Изделие после упаковки принял: _____
(подпись) (фамилия)

6 Гарантии изготовителя

6.1 Предприятие-изготовитель ЗАО «Метеоспецприбор», находящееся в России по адресу: 192148, Санкт-Петербург, ул. Седова, 37, литер А, гарантирует соответствие газоанализатора требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 24 месяца со дня ввода газоанализатора в эксплуатацию, но не более 30 месяцев с момента его изготовления.

Гарантийный срок на электрохимические сенсоры, входящие в состав газоанализаторов, устанавливается 12 месяцев со дня ввода газоанализатора в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента его изготовления.

6.3 Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления газоанализатора.

6.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части газоанализатора или газоанализатор целиком при наличии неповреждённых пломб.

Первичная поверка и поверка после гарантийного ремонта проводится предприятием-изготовителем.

Для проведения периодической поверки рекомендуется обращаться на предприятие-изготовитель. В гарантийные обязательства предприятия-изготовителя периодическая поверка не входит.

6.5 По вопросам ремонта обращаться в группу ремонта ЗАО «Метеоспецприбор» по адресу: 192148, С.-Петербург, ул. Седова, 37, литер А.

Тел/факс: (812) 702-07-39

7 Консервация

Газоанализатор перед транспортированием или хранением не требует консервации, т.к. изготовлен из материалов, не подверженных коррозии.

8 Хранение

Газоанализатор, упакованный в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413311.005 ТУ, в течение гарантийного срока хранения должен храниться согласно группе 3С по ГОСТ 15150-69. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей. Изделия в упаковочной таре должны укладываться на стеллажах в слоях не более 5.

9 Транспортирование

9.1 Газоанализатор, упакованный в соответствии с техническими условиями КБРЕ.413311.005 ТУ, может транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта в условиях, установленных ГОСТ 15150-69, группа 3С.

При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованным газоанализатором от атмосферных осадков.

При транспортировании самолётом газоанализатор должен быть размещён в отапливаемых герметизированных отсеках.

Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

9.2 Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемых для перевозки газоанализатора, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

10 Утилизация

Газоанализатор не требует специальной подготовки перед отправкой на утилизацию.

11 Сведения о рекламациях

Сведения о предъявленных рекламациях следует регистрировать в таблице 8.

Таблица 8

Дата	Кол-во часов работы газоанализатора с начала эксплуатации до возникновения неисправности	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые к рекламации	Примечание

Приложение А

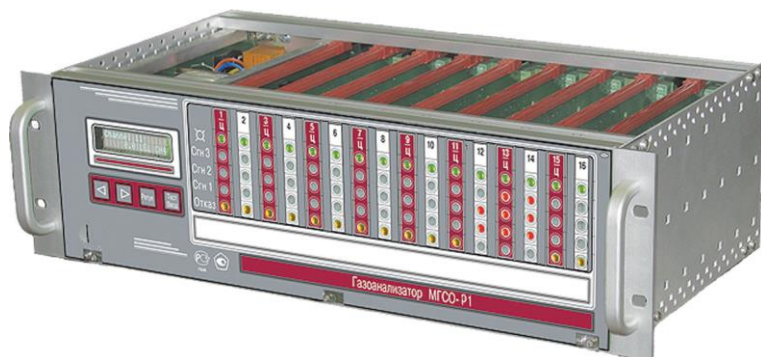


Рисунок А.1 – Общий вид терминала

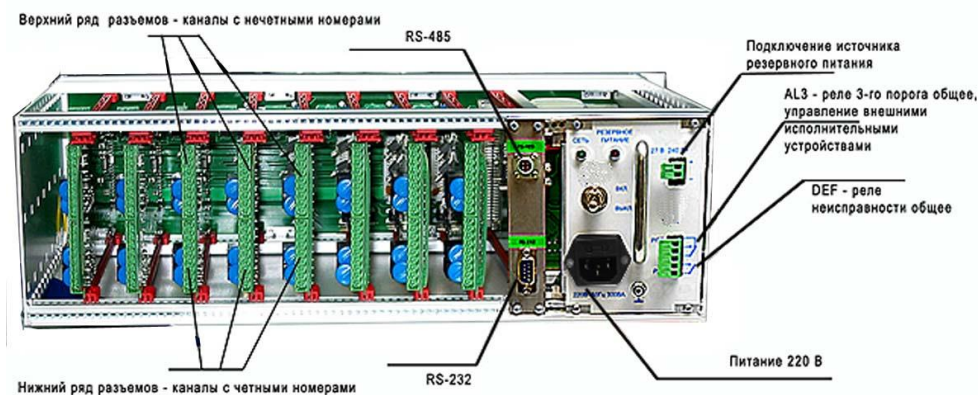


Рисунок А.2 – Вид задней панели терминала

Приложение Б

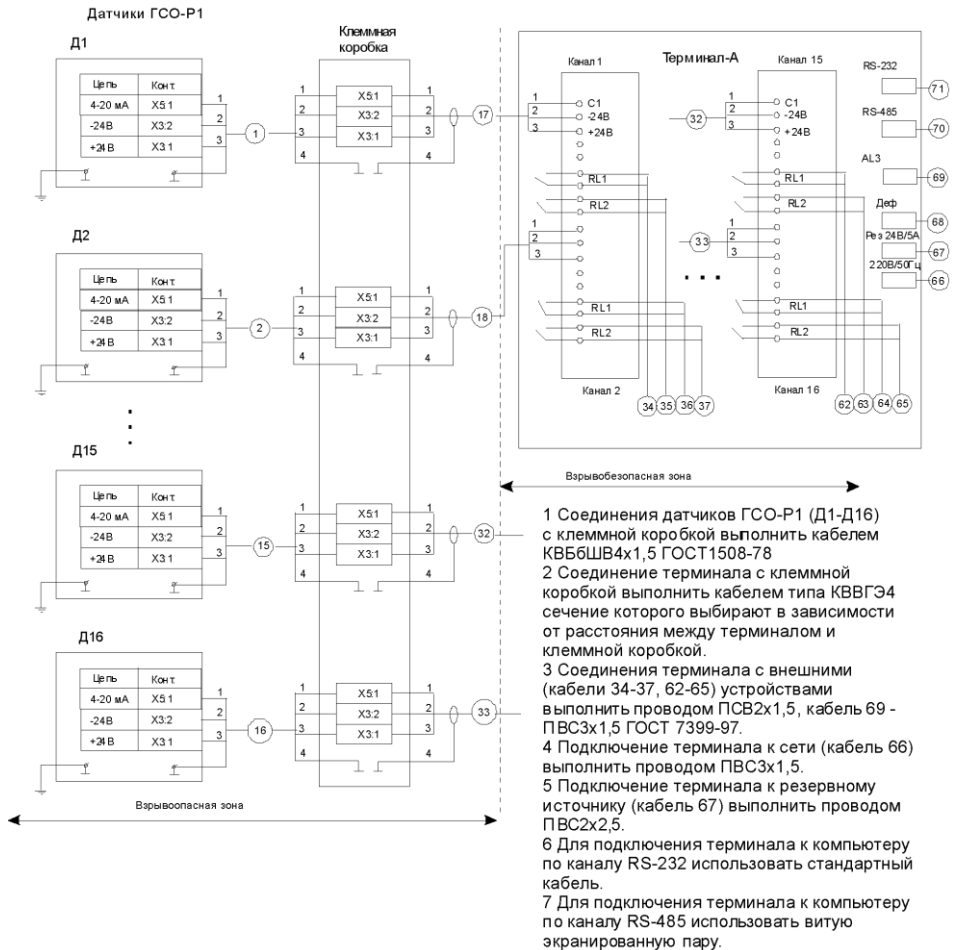


Рисунок Б.1 – Электромонтажная схема газоанализатора при подключении датчиков по аналоговому каналу

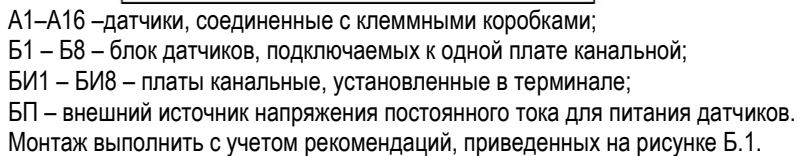
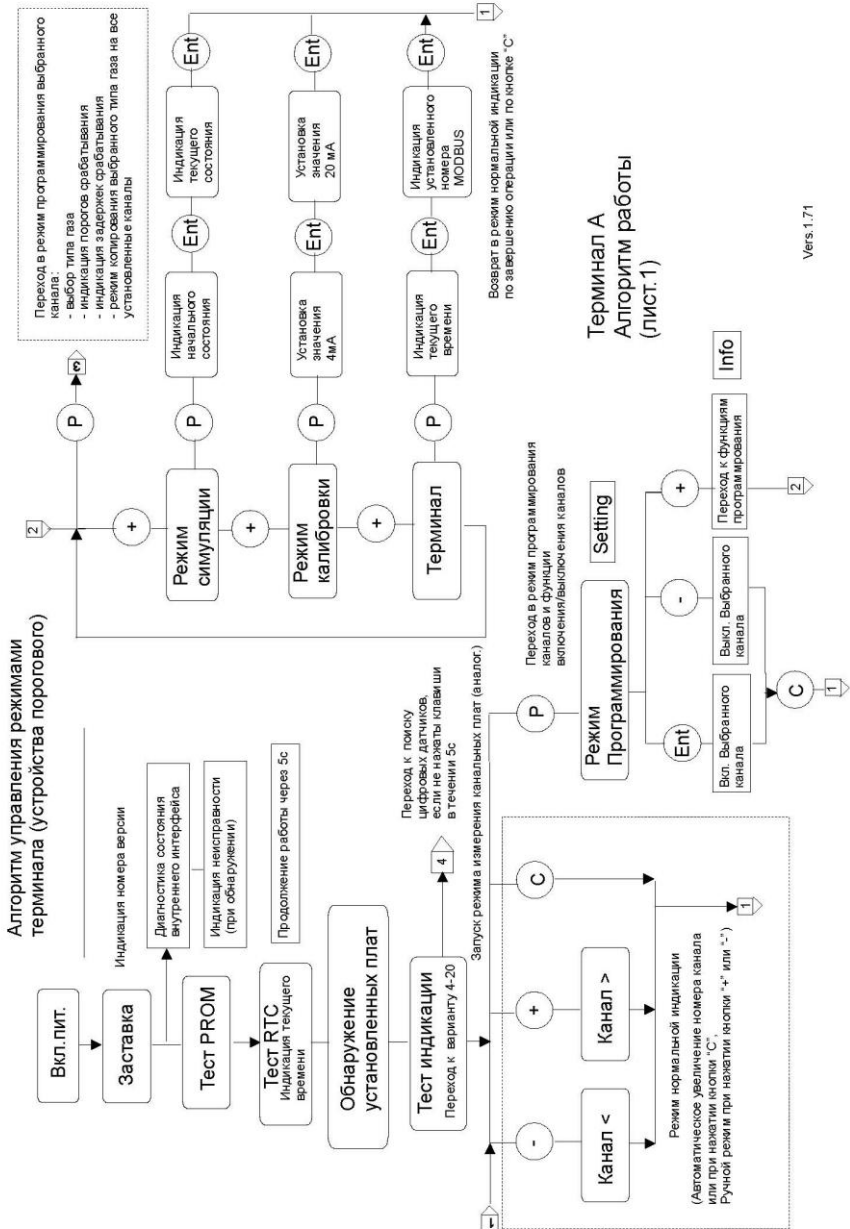
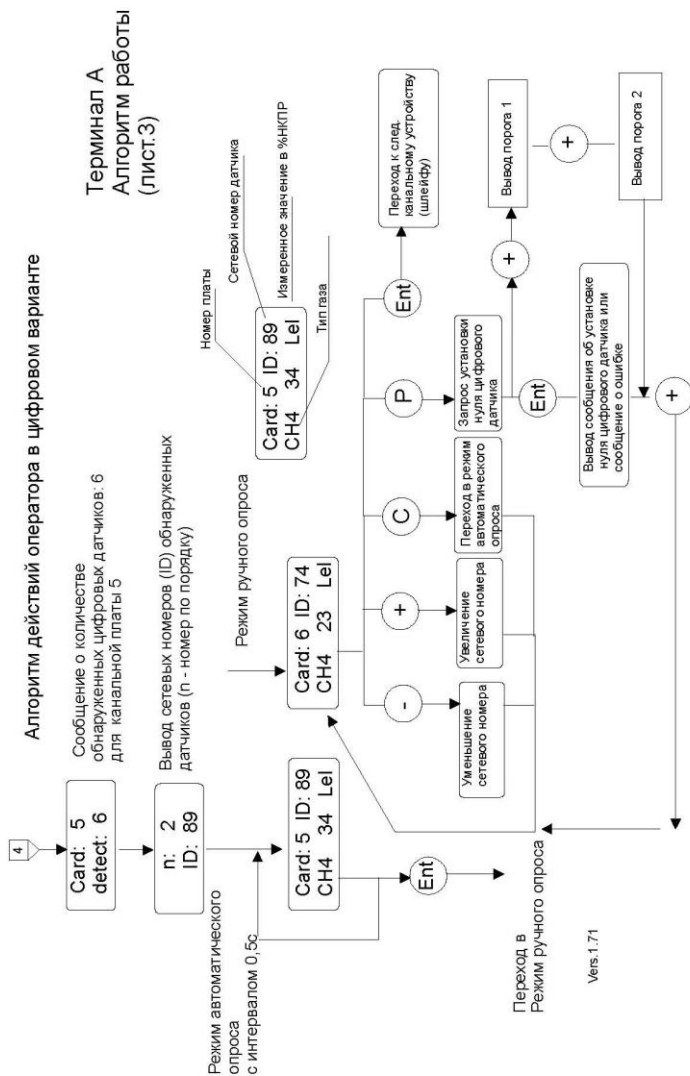


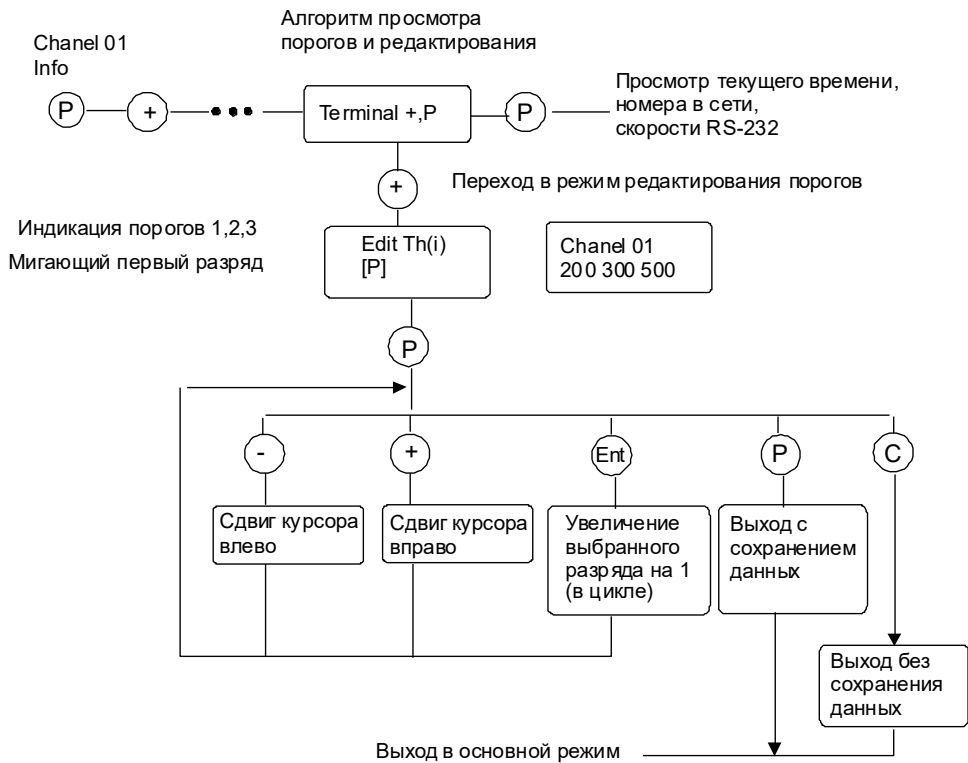
Рисунок Б.2 – Электромонтажная схема газоанализатора при подключении датчиков по цифровому каналу.



Терминал А
Алгоритм работы
(лист.2)







Алгоритм редактирования порогов аналоговых датчиков

Приложение Г.
Описание программы TestGSO.

Программа TestGSO позволяет провести оценку работоспособности датчиков, а также производить установку «нулевых» показаний и регулировку их чувствительности при помощи ГСО-ПГС. В таблице Г.1 представлено описание назначения окон меню.

Таблица Г.1

Наименование позиций меню		Описание действия
Пункты	Подпункты	
1	2	3
1 Документ	1.1 Новый прибор	При выборе этого подпункта меню на экране появляется новое окно для подключаемого датчика. После указания сетевого номера оператором и команды «Подключить» из пункта меню «Связь», компьютер посылает запрос датчику, имеющему указанный сетевой номер, и, в случае ответа, в окне появляются текущие показания.
	1.2 Путь для записи	Позволяет из программы найти расположение программы TestGSO.
	1.3 Запись	По этой команде начинается запись текущих показаний датчика в файлы, размещаемые в директории, где расположена программа TestGSO. В сохраняемом файле первый столбец – показания датчика температуры, второй – параметр «d», третий – величина сигналов рабочего канала, четвертый – величина сигналов опорного канала, пятый – текущая концентрация в % НКПР, шестой и седьмой – служебные, восьмой – время записи.
2 Таймер для записи	2.1 Установить для активного документа	Подпункт меню позволяет установить в секундах периодичность записи в файл текущих показаний датчика, у которого окно является активным.
	2.2 Установить для всех документов	Устанавливается периодичность в секундах записи в файл для всех датчиков, с которыми установлена связь.
	2.3 Отключить таймер	Останавливается запись текущих показаний в файлы.
	2.4 Выход	Остановка работы программы, обрыв связи с датчиком и выход в операционную систему компьютера.
3 Связь	3.1 Поиск	По этому подпункту меню автоматически производится последовательный опрос всех сетевых номеров. При ответе на запрос после окончания перебора устанавливается связь с обнаруженными подключениями и на экран для каждого подключения выводится окно с текущими показаниями.
	3.2 Остановить	Останавливается процедура, запущенная подпунктом «Поиск». На экран выводятся окна для датчиков, с которыми установлена связь до момента прекращения поиска.

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3
	3.3 Подключить	Производится опрос датчиков, с которыми уже была установлена связь и вывод текущих показаний в уже открытые окна.
	3.4 Отключить	Прекращается опрос датчиков, для которых открыты окна и уже была установлена связь.
	3.5 Порт	Указывается номер порта компьютера, через который осуществляется связь с датчиком.
	3.6 Скорость	Устанавливается скорость, с которой компьютер будет обращаться при запросе к датчику.
4 Установки	4.1 Изменить сетевой номер	Команда позволяет ввести и записать в память датчика, с которым установлена связь, новый сетевой номер от 1 до 254.
	4.2 Изменить скорость	Выбор этой команды позволяет записать в память датчика, с которым установлена связь, новую скорость передачи запросов от компьютера и ответа от датчика.
	4.3 Изменить значения порогов	Эта команда позволяет изменить концентрацию контролируемого компонента, при которых происходит срабатывание реле и формируются соответствующие признаки в цифровом сигнале.
	4.4 Вставить строку	Команда, открывающая блокнот и позволяющая вставить в сохраняемый файл комментарий оператора.
	4.5 Параметры газа	Пункт меню, который позволяет ввести тип газа и значения концентрации поверочных смесей газов в об.д.%, с которыми будет проводиться установка чувствительности газоанализатора.
	4.6 Установка нуля	По этой команде устанавливаются нулевые показания датчика в данных условиях.
	4.7 Газ высокой концентрации	Пункт меню, который позволяет установить текущие показания датчика (при подаче ПГС № 3), равными максимальной концентрации газа, введенной в подпункте меню «Параметры газа».
	4.8 Газ низкой концентрации	Пункт меню, который позволяет установить текущие показания датчика, равными концентрации газа, введенной в пункте меню «Параметры газа» - «Газ средней концентрации». Операция должна протекать после пункта меню «Газ высокой концентрации».
	4.9 Установка типовой концентрации	В память датчика заносятся типовые заводские характеристики.
5 Вид	5.1 Панель инструментов	Команда, по которой на экран выводится панель инструментов.
	5.2 Строка состояния	Команда, по которой на экран выводится строка состояния.
6 Окно	6.1 Каскадом	При выборе этого подпункта меню на экран каскадом выводятся окна для тех датчиков, с которыми установлена связь.
	6.2 Все на экран	На экран выводятся все открытые окна.

Окончание таблицы Г.1

1	2	3
7 Помощь	7.1 О программе	В этом пункте меню помещены основные сведения о программе, изложенные ниже.
После запуска программы TestGSO на дисплей выводятся окна состояния газоанализатора и пользователю становится доступной следующая информация о датчиках и опции: <u>Окно с сетевым номером датчика.</u> Сетевые номера датчиков могут принимать значения от 1 до 254. При одновременном подключении нескольких датчиков не должно быть двух и более одинаковых сетевых номеров. Если есть подозрения, что такие датчики имеются, то надо производить подключения к сети датчики по очереди, устанавливая при этом у вновь подключённого датчика необходимый сетевой номер. Изменить этот параметр для газоанализатора можно после открытия пункта меню <u>«Установки»</u> ▢ <u>«Изменить сетевой номер»</u>. <u>Окно с заводским номером</u> – значение устанавливается при первичном программировании датчика и его изменение недоступно пользователю. <u>В окно «Тип газа»</u> выводится название газа, по которому производится первичное программирование. Пользователю недоступно изменение этого параметра. Окна «Порог 1» и «Порог 2» позволяют контролировать значения концентраций, при превышении которых происходит срабатывание реле «Порог 1» и «Порог 2» и в цифровом канале появляется соответствующее сообщение. Для изменения пороговых значений необходимо зайти в пункт меню <u>«Установки»</u> ▢ <u>«Изменить значения порогов»</u>. Пороговые значения задаются в % НКПР. Для определения значения порога в % НКПР необходимо произвести следующие расчеты: Порог, % НКПР = $C_{\text{порог}} / C_{\text{мах}} \cdot 100$, где $C_{\text{порог}}$ – пороговая концентрация, $C_{\text{мах}}$ – максимальная концентрация, соответствующая диапазону измерения (для датчиков, калиброванных по CH_4 – 4,4 об.д.,%, для C_3H_8 – 1,7 об.д.,%). <u>В окно T (у.е.)</u> выводится значение текущей температуры в условных единицах. Это окно позволяет контролировать работоспособность температурного датчика газоанализатора. Примерный диапазон значений для температур от минус 40 до 85°C – от 1200 до 700. <u>В окно «d»</u> выводится текущее значение параметра d, равного комбинации четырех сигналов от двух источников излучения (рабочего и опорного) и двух приемников (рабочего и опорного). Данный параметр позволяет оценить работоспособность газоанализатора, т.е. наличие необходимых сигналов. Для раздельной оценки работоспособности оптических каналов, имеются окна <u>«Рабочий канал»</u> и <u>«Опорный канал»</u>, в которые выводятся текущие значения соответствующих сигналов. Значения сигналов должны быть в пределах от 4000 до 16000. <u>В окно «Концентрация % НКПР»</u> выводятся текущие показания концентрации, выраженные в % НКПР. <u>В окно «Концентрация Об. доли»</u> выводится значение концентрации измеряемого компонента, выраженное в объёмных долях, %.		

Приложение Д

Протокол обмена Терминала А с контроллером верхнего уровня в системе MODBUS-RTU

Спецификация:

2-проводная линия RS-485;
 Протокол MODBUS-RTU;
 Команда чтения данных – 0x04;
 Команда записи данных – 0x06;
 Контрольная сумма – CRC16;
 Структура байта:
 8 информационных разрядов,
 без контроля четности,
 1 стоповый бит.

Настройки системы:

Скорость обмена 9600 бит/с (можно установить 1200, 2400, 4800, 9600, 19200);

Адрес терминала в системе = 1 (можно установить в диапазоне 1 - 32);

Примечание: адреса регистров, передаваемые в систему соответствуют адресам, указанным в таблицах. Смещение на единицу отсутствует.

При использовании программы ModScan32 все передаваемые адреса необходимо увеличить на 1.

При использовании программы TerringModBus адреса передаются без изменений.

При работе с ПК верхнего уровня следует использовать команду перевода терминала (УП) в дистанционный режим управления по адресу 3015 с аргументом 0 и аргументом 1 – для возврата из дистанционного режима.

Адреса доступа к аналоговым датчикам

№	Параметр	R/W	nw	nb	Адрес hex	Комментарий
1	Результат текущего измерения каналов 4-20 мА	R	2	4	0091 0093 0095 0097 0099 009B 009D 009F	0091 соответствует 1-2 каналу, 0093 соответствует 3-4 каналу... Передается нормированный код АЦП в диапазоне 0-1000 . 1 байт – мл.байт кода 1 канала 2 байт – ст.байт кода 1 канала 3 байт – мл.байт кода 2 канала 4 байт – ст.байт кода 2 канала
2	Наличие электронной карты	R	1	2	00A1	Старший байт = 0, младший байт – информация, мл.бит – карта 1, ст.бит – карта 8 (1 – карта присутствует, 0 – карта отсутствует)
3	Канал Вкл./выкл.	R	1	2	00A2	15 бит = 1: 1 канал включен; 14 бит = 1: 2 канал включен; 0 бит = 1: 16 канал включен;

4	Превышение 1 порога	R	1	2	00A3	15 бит = 1: 1 порог в 1 канале; 14 бит = 1: 1 порог во 2 канале; 0 бит = 1: 1 порог в 16 канале;
5	Превышение 2 порога	R	1	2	00A4	15 бит = 1: 2 порог в 1 канале; 14 бит = 1: 2 порог во 2 канале; 0 бит = 1: 2 порог в 16 канале
6	Превышение 3 порога	R	1	2	00A5	15 бит = 1: 3 порог в 1 канале; 14 бит = 1: 3 порог во 2 канале; 0 бит = 1: 3 порог в 16 канале
7	Признак неисправности	R	1	2	00A6	15 бит = 1: неисправность 1 канала; 14 бит = 1: неисправность 2 канала; 0 бит = 1: неисправность 16 канала;
8	Скорость обмена газоанализатора с ПК	R/W	1	2	20FD	1 – 1200 бод; 2 – 2400 бод; 4 – 4800 бод; 8 – 9600 бод; 0x10 – 19200 бод.
9	ModBus адрес газоанализатора	R/W	1	2	20FE	Устанавливается в диапазоне от 1 до 32.
10	Диапазон 1-2 канала	R	6	12	2106	Диапазон в символьном виде (6 символов на канал)
	Диапазон 3-4 канала	R	6	12	210C	
	Диапазон 5-6 канала	R	6	12	2112	
	Диапазон 7-8 канала	R	6	12	2118	
	Диапазон 9-10 канала	R	6	12	211E	
	Диапазон 11-12 канала	R	6	12	2123	
	Диапазон 13-14 канала	R	6	12	2129	
	Диапазон 15-16 канала	R	6	12	212F	
11	Название газа 1-2 канала	R	6	12	2136	Название газа в символьном виде (6 символов на канал)
	Название газа 3-4 канала	R	6	12	213C	

	Название газа 5-6 канала	R	6	12	2142	
	Название газа 7-8 канала	R	6	12	2148	
	Название газа 9-10 канала	R	6	12	214E	
	Название газа 11-12 канала	R	6	12	2153	
	Название газа 13-14 канала	R	6	12	2159	
	Название газа 15-16 канала	R	6	12	215F	
12	Единица измерения 1-2 канала	R	6	12	2166	Единица измерения в символьном виде (6 символов) 3 слова на канал (6 байт), ответ 12 байт
	Ед.изм. 3-4 канала	R	6	12	216C	
	Ед.изм. 5-6 канала	R	6	12	2172	
	Ед.изм. 7-8 канала	R	6	12	2178	
	Ед.изм. 9-10 канала	R	6	12	217E	
	Ед.изм. 11-12 канала	R	6	12	2183	
	Ед.изм. 13-14 канала	R	6	12	2189	
	Ед.изм. 15-16 канала	R	6	12	218F	
13	Величина порогов 1,2,3 каналов 1-2	R/W	6/1	12	2200-2205	Чтение порогов одним массивом 12 байт для обоих каналов канальной платы, запись – выборочно по одному слову на порог (см.примечание)
	Величина порогов 1,2,3 каналов 3-4	R/W	6/1	12	2206-220B	
	Величина порогов 1,2,3 каналов 5-6	R/W	6/1	12	220C-2211	
	Величина порогов 1,2,3 каналов 7-8	R/W	6/1	12	2212-2217	
	Величина порогов 1,2,3 каналов 9-10	R/W	6/1	12	2218-221D	
	Величина	R/W	6/1	12	221E,	

	порогов 1,2,3 каналов 11-12				221F, 2220- 2223	
	Величина порогов 1,2,3 каналов 13-14	R/W	6/1	12	2224- 2229	
	Величина порогов 1,2,3 каналов 15-16	R/W	6/1	12	222A- 222F	
14	Задержка включения реле 1 порога	R/W	1	2	2300	Старший байт = 0, младший байт – значение 0-59 с
15	Задержка включения реле 2 порога	R/W	1	2	2301	Старший байт = 0, младший байт – значение 0-59 с
16	Задержка включения реле 3 порога	R/W	1	2	2302	Старший байт = 0, младший байт – значение 0-59 с

Примечание.

1 Символьное обозначение названия газа, диапазона и единицы измерения заканчиваются символом табуляции <Tab>.

2 Для получения информации по адресам 00A3-00A5 необходимо считать информацию по адресу 00A6 (по этому адресу производится опрос всех доступных аналоговых каналов).

3 Для вычисления измеренного значения по аналоговому каналу следует воспользоваться выражением:

$$Nizm=(nh*256+nl)*strtofloat(diap)/1000;$$

Где: nh – старший байт измеренного значения,

nl – младший байт измеренного значения,

strtofloat(diap) – стандартная функция перевода символьного значения диапазона в вещественное число с запятой.

4. Чтение порогов по п.13 таблицы 1. состоит из 12 байт (бслов) в порядке следования: нечетные каналы – порог1, порог 2, порог 3, четные каналы – порог 1, порог 2, порог 3.

При записи нового значения порога используются адреса (пример для карты 1)

Адрес регистра	Каналы	Пороги (значения 0-1000)
2200	1	Порог 1
2201	1	Порог 2
2202	1	Порог 3
2203	2	Порог 1
2204	2	Порог 2
2205	2	Порог 3

5. Функции п.4, 5, 6 (превышения порогов) корректно работают только после обращения к функции п.7 – определения дефектов плат.

Карта доступа к цифровым датчикам

№	Параметр	R/W	№w	№b	Адрес слова Modbus (hex)	Комментарий
1	Скорость обмена канальной платы №1	R	1	2	3000	Скорость обмена канальной платы с датчиками, 0x01 – 1200 бод; 0x02 – 2400 бод; 0x04 – 4800 бод; 0x08 – 9600 бод; 0x10 – 19200 бод.
2	Поиск датчиков, подключенных через 485 порт. Плата №1	W	1	2	3001	Запуск поиска датчиков, подключенных к 485 порту канальной платы. 0x0000 – завершение программы поиска; 0x00FF – запуск программы поиска. Запрос - 1 слово на запись
3	Вывод кол-ва датчиков платы №1	R	1	2	3002	Выводит количество подключенных датчиков к 485 порту канальной платы, найденных в результате выполнения программы поиска. Старший байт – номер канальной платы. Младший байт – количество подключенных датчиков (1...16).
4	Вывод Modbus адресов. Плата №1	R	8	16	3003	Выводит Modbus адреса подключенных цифровых датчиков.
5	Запуск программы контроля концентрации газа. Плата №1	W	1	2	3013	Старт/стоп внутреннего обмена по цифровому каналу. 0x00 – остановка обмена, 0x01 – запуск обмена
6	Измеренная концентрация с 1..16 цифрового датчика. Плата №1	R	2	4	3024-3033	Измеренная концентрация с 1-го ... 16-го цифрового датчика. Название газа и статус. Байты: 1 – старший байт данных, 2 – младший байт данных 3 – тип газа, 4 - статус
7	Флаги состояния 1 порога цифровых датчиков 1...16. плата №1	R	1	2	3044	0 бит: 0 – 1 порог 1 датчика не сработал, 1 – 1 порог 1 датчика порог сработал.... 15 бит: 0 – 1 порог 16 датчика не сработал, 1 – 1 порог 16 датчика порог сработал.

8	Флаги состояния 2 порога цифровых датчиков 1...16. Плата №1	R	1	2	3045	0 бит: 0 – 2 порог 1 датчика не сработал, 1 – 2 порог 1 датчика порог сработал.... 15: 0 – 2 порог 16 датчика не сработал, 1 – 2 порог 16 датчика порог сработал.
9	Флаги неисправности цифровых датчиков 1..16. Плата №1	R	1	2	3048	0 бит: 1 –1 датчик неисправен, 0 –1 датчик исправен.... 15: 1 – 16 датчик неисправен, 0 – 16 датчик исправен.
10	Вывод названий газов цифровых датчиков 1...16. Плата №1	R	8	16	304A	Код названия газа. 1 – CH ₄ , 2 – C ₃ H ₈ , 3 – C ₆ H ₁₄
11	Величина 1,2 порогов	R/W	1	2	30DB-30EA	Старший байт – порог 1, Младший байт – порог 2 (значение от 0 до 100 (% НКПР)) Примеч. Запись производится после обращения по адресу 3003 Запись порога 1 производится в младшем байте, старш.байт=0.
12	Запись порога 2	W	1	2	30FB-310A	16 адресов для записи порогов 2 Старш.байт=0, Мл.байт – значение порога от 0 до 100%
13	Установка нуля цифровых датчиков 1..16. Плата №1	W	1	2	311B-312A	(Текущее измеренное значение приравнивается к 0). Запрос на запись 1 слова (любое значение)

Карта адресов данных цифровых датчиков для канальных плат

Название параметра	№ канальной платы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Скорость обмена канальной платы (R)	3000	3200	3400	3600	3800	3A00	3C00	3E00
Поиск датчиков, подключенных через 485 порт (W)	3001	3201	3401	3601	3801	3A01	3C01	3E01
Выход коп-ва подкл УС-в к 485 порту канальной платы. (R)	3002	3202	3402	3602	3802	3A02	3C02	3E02
Выход Modbus адресов подключенных цифровых датчиков 1...16. (R)	3003	3203	3403	3603	3803	3A03	3C03	3E03
Запуск программы контроля концентрации газа. (W)	3013	3213	3413	3613	3813	3A13	3C13	3E13
Измеренная концентрация с 1...16 цифрового датчика (R)	3024-3033	3224-3233	3424-3433	3624-3633	3824-3833	3A24-3A33	3C24-3C33	3E24-3E33
Флаги состояния 1 порога цифровых датчиков 1...16. (R)	3044	3244	3444	3644	3844	3A44	3C44	3E44
Флаги состояния 2 порога цифровых датчиков 1...16. (R)	3045	3245	3445	3645	3845	3A45	3C45	3E45
Флаги не исправности цифровых датчиков 1...16. (R)	3048	3248	3448	3648	3848	3A48	3C48	3E48
Выход названий газов цифровых датчиков 1...16. (R)	304A	324A	344A	364A	384A	3A4A	3C4A	3E4A
Величина 1 и 2 порога для цифровых датчиков 1...16. (R/W)	30DB-30EA	32DB-32EA	34DB-34EA	36DB-36EA	38DB-38EA	3ADB-3AEA	3CDB-3CEA	3EDB-3EEA
Запись 2 порога для цифровых датчиков 1...16. (W)	30FB-310A	32FB-330A	34FB-350A	36FB-370A	38FB-390A	3AFB-3B0A	3CFB-3D0A	3EFB-3F0A
Установка нуля цифровых датчиков 1...16. (W)	311B-312A	331B-332A	351B-352A	371B-372A	391B-392A	3B1B-3B2A	3D1B-3D2A	3F1B-3F2A

Коды ошибок:

- 1 – не соответствие функции чтения-записи
- 2 – ошибка обращения к адресу регистра

- 3 – обращение к отсутствующей плате.
 - 4 – ошибка обращения к цифровому датчику
- Формат сообщения ошибки см. ниже.

Описание команд протокола ModBus RTU.

Команда 04. Чтение массива данных

Команда 06. Запись слова.

ЗАПРОС: (8 байт)

	Номер устройства (slave number)	Номер функции	Адрес первого слова (в линии связи)	Количество читаемых слов	CRC 16
	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта
Hex	01	03	00 6B	00 03	XX XX

ОТВЕТ: (3+2n+2=11 байт, n=3)

	Номер устройства (slave number)	Номер функции	Количество читаемых байтов	Данные	Данные	Данные	CRC 16
	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта	2 байта
Hex	01	03	06	xx xx	xx xx	xx xx	xx xx

ОТВЕТ: (5 байт) (ошибка)

	Номер устройства (slave number)	Номер Функции	Код ошибки	CRC 16
	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта
Hex	01	83	00	41 30

Команда 06. Запись слова.

Пример. Занести в ячейку 1234h число 5678h. Значение CRC для данной команды C185h.

ЗАПРОС: (8 байт)

	Номер устройства (slave number)	Номер функции	Адрес слова (в линии связи)	Данные	CRC 16
	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта
Hex	01	06	12 34	56 78	F2 FE

ОТВЕТ: (8 байт) (повторяет запрос)

	Номер устройства (slave number)	Номер функции	Адрес слова (в линии связи)	Данные	CRC 16
	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта
Hex	01	06	12 34	56 78	F2 FE

Обобщение

ЗАПРОС: (8 байт)

	Номер устройства (slave number)	Номер функции	Адрес первого слова	Количество читаемых слов или Данные	CRC 16
	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта
hex	XX	03 04 06	XX XX	XX XX	XX XX

Лист регистрации изменений

Изменение №	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ докум.	Вход. № сопроводит. докум. и дата	Под- пись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					