



ТЕХНОСЕНСОР

УЧЕТ СУГ, ВЛАГОМЕРЫ, ПЛОТНОМЕРЫ

ООО «ТЕХНОСЕНСОР»

196128, г. С.-Петербург, Благодатная ул., д. 2
www.tsensor.ru, e-mail: technosensor@yandex.ru
тел./факс (812) 369-91-64; (812) 911-15-31

Протокол обмена для Блока ИЗК-3-2018 Modbus

Прошивка ТСО.000.115.201 Редакция 1

2019 г.

Оглавление

1	Сетевые настройки блока	3
2	Доступ к настройкам	3
3	Режимы работы	4
4	Физические переключатели режимов работы блока	4
5	Получение данных от ИЗК.	5
5.1	Данные с датчиков.	5
5.2	Данные с расходомера	7
6	Общие настройки блока ИЗК	8
6.1	Выбор режима работы РЕЛЕ.....	9
6.2	Параметр включения РЕЛЕ	10
7	Таблицы плотностей и давления	10
8	Настройки параметров каналов	11
8.1	Выбор типа датчика.....	12
9	Градуировочные таблицы	13
10	Таблицы инструментальных погрешностей.....	13
11	Настройки расходомера/массомера.....	14
12	Календарь.....	14
13	Поиск датчиков	15

1 Сетевые настройки блока

Тип: Modbus ASCII Slave

Скорость: 19200

Биты данных: 8

Стоповые биты: 1

Четность: 0

Адрес блока ИЗК: 1-255

2 Доступ к настройкам

Адрес 4x0 – доступ к определенным настройкам ИЗК. В зависимости от записанного параметра изменяется содержание регистров 4x.

Например, если записать в регистр 4x0 параметр 1, то в регистре 4x2 будет параметр адреса блока ИЗК, а если в 4x0 записать параметр 5, в регистре 4x2 будет параметр адреса основного датчика первого канала.

Таблица 1 Регистр 4x0

Параметр uint16	Значение	Примечание
1	Общие настройки ИЗК	Адрес ИЗК, активация опрашиваемых каналов, Настройка выходов РЕЛЕ
2	Таблица плотности жидкости	
3	Таблица плотности пара	
4	Таблица давления пара	
5	Настройка параметров 1 канала (1 датчика)	
6	Настройка параметров 2 канала (2 датчика)	
7	Настройка параметров 3 канала (3 датчика)	
8	Настройка параметров 4 канала (4 датчика)	
9	Градуировочная таблица резервуара для 1 канала	
10	Градуировочная таблица резервуара для 2 канала	
11	Градуировочная таблица резервуара для 3 канала	
12	Градуировочная таблица резервуара для 4 канала	
17	Таблица инструментальных погрешностей 1 канала	

Параметр uint16	Значение	Примечание
18	Таблица инструментальных погрешностей 2 канала	
19	Таблица инструментальных погрешностей 3 канала	
20	Таблица инструментальных погрешностей 4 канала	
21	Настройки расходомера/массомера	Необходимо задать параметр 5 типа uint16 адресу 4x1
23	Календарь блока ИЗК	
25	Запись ключа активации	
26	Поиск подключенных датчиков ДЖС	Необходимо задать параметр 26 типа uint16 адресу 4x1

3 Режимы работы

Адрес 4x1 – в зависимости от записанного параметра изменяется режим работы ИЗК

Таблица 2 Регистр 4x1

Параметр uint16	Значение	Примечание
0	Выдача данных с 1 канала (1 датчика)	LB26
1	Выдача данных с канала (2 датчика)	
2	Выдача данных с канала (3 датчика)	
3	Выдача данных с канала (4 датчика)	
4	Выдача данных со всех каналов	
5	Выдача данных с 1 канала, выдача плотности со 2 канала, получение данных с расходомера	(режим для газовеоза с расходомером)
16	Информация о прошивки, статус активации	
26	Режим для поиска подключенных датчиков ДЖС	Необходимо задать параметр 26 типа uint16 адресу 4x0

4 Физические переключатели режимов работы блока

На плате блока ИЗК-3 2018 установлен переключатель режимов включения блока К1.

Таблица 3 Переключатель К1

№ контакта	Значение	Включен ON	Выключен OFF	Адрес регистр
1	Эмулятор протокола «Струны» через порт RS4	Порт RS4 сконфигурирован для подключения по протоколу «Струны»	Порт RS4 сконфигурирован для подключения по стандартному Modbus	1x0 bit
2	Выключение расходомера	Система запускается в режиме 4x1 с параметром «0» (Выдача данных с 1 канала) Данные с расходомера не выводятся	Система запускается в режиме 4x1 с параметром «5» (Выдача данных с первого канала с расходомером и плотномером)	1x1 bit
3	Отключение активной посылки. Режим для совместимости с программой опроса версии 1.3 и для работы через GSM модем	Активная посылка отключена, блок работает «по запросу»	Формирование активной посылки после получения данных от датчиков	1x2 bit
4	Резерв			1x3 bit

К ИЗК-3 на порт X8 (Счет: G1,S) может быть подключена внешняя кнопка. В режиме 4x1 с параметром 5 (Расходомер) кнопка активирует расчет массы и объема СУГ проходящего через расходомер. Адрес кнопки 1x4 bit.

5 Получение данных от ИЗК.

5.1 Данные с датчиков.

В зависимости от выбранного параметра 4x1 в регистрах 3x0 – 3x99 размещаются данные полученные от датчиков. При выборе параметра 4 (выдача по всем каналам), данные со второго датчика размещаются в регистрах 3x0 – 3x99 + 100, с 3 датчика +200, и. т. д.. При выборе параметра 5, в интервале 3x0 – 3x99 размещаются данные от 1 датчика (уровнемера), в интервале 3x99 – 3x199 размещаются данные от 2 датчика (плотномера), и с регистра 3x200 размещаются данные с расходомера.

Таблица 4 Данные с датчиков

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
1	3x0	uint16	00	Адрес основного датчика	
2	3x1	uint16	00	День	
3	3x2	uint16	00	Месяц	

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
4	3x3	uint16	0000	Год	
5	3x4	uint16	00	Час	
6	3x5	uint16	00	Минуты	
7	3x6	uint16	00	Секунды	
8	3x7,8	float	0000.0	Уровень после коррекции, мм	
9	3x9,10	float	0000.0	Уровень рассчитанный, мм	
10	3x11,12	float	00.0	Давление после фильтрации, атм	
11	3x13,14	float	00.0	Давление без фильтрации, атм	
12	3x15,16	float	000.0	Объем жидк. в процентах, %	
13	3x17,18	float	000.000	Объем жидкости, м ³	
14	3x19,20	float	000.000	Объем пара, м ³	
15	3x21,22	float	000.000	Масса жидкости, т	
16	3x23,24	float	000.000	Масса пара, т	
17	3x25,26	float	000.000	Суммарная масса, т	
18	3x27,28	float	000.0	Плотность жидкости, кг/м ³	
19	3x29,30	float	000.0	Плотность пара, кг/м ³	
20	3x31	uint16	0	Количество датчиков температуры, шт	
21	3x32,33	float	00.0	1 датчик температуры, °С	От дна резервуара
22	3x34,35	float	00.0	2 датчик температуры, °С	
23	3x36,37	float	00.0	3 датчик температуры, °С	
24	3x38,39	float	00.0	4 датчик температуры, °С	
25	3x40,41	float	00.0	5 датчик температуры, °С	
26	3x42,43	float	00.0	6 датчик температуры (или датчик температуры установленный на дополнительной плате датчика), °С	
27	3x44,45	float	00.0	Датчик температуры установленный на основной плате датчика, °С	
28	3x46,47	float	00.0	Расчетная температура жидкости, °С	
29	3x48,49	float	00.0	Расчетная температура пара, °С	
30	3x50,51	float	000.0	Состав газа, процент бутана, %	
31	3x52	Word bit		Состояние системы (Ошибки)	
	.0		1	Получены данные	
	.1		1	Идут измерения	
	.2		1	Нет сигнала от датчика	
	.3		1	Период датчика 0, неисправн.	
	.4		1	Ошибка град. таблицы	
	.5		1	Введите адрес датчика	
.6	1	Канал отключен			

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
	.7,8		2	Тип датчика	
	.9,12		4	Версия прошивки датчика	
	.13,15		3	Статус активации блока	См. Табл.№ 4.1
32	3x53	Word bit		Состояние сигнализации	
	.0		1	Минимальный уровень	
	.1		1	Максимальный уровень	
	.2		1	Аварийный уровень	
	.3		1	Низкая плотность	
	.4		1	Высокое давление	
	.5,15		1	Резерв	
33	3x54,55	float	0.000	Е жидкости	
34	3x56,57	float	0.000	Е пара	
35	3x58,59	32 – bit Unsigned int	9 dig	АЦП датчика давления	
36	3x60,61	float	00000.00	Период основного датчика	
37	3x62,63	float	00000.00	Период дополнительного датчика	
38	3x64,65	float	0000.00	Емкость основного датчика, пФ	
39	3x66,67	float	0000.00	Емкость дополнительного датчика, пФ	
40	3x68,69	float	0000.00	Текущая инструментальная погрешность	
41	3x70	uint16	00000	АЦП основного датчика	
42	3x71	uint16	00000	АЦП дополнительного датчика	

Таблица 5 Регистр 3x52.13 Статус активации блока

Параметр Word bit	Значение	Примечание
0	FREE_IKZ	ИКЗ без активации
1	Блок активирован	
2	Идет пробный период	
3	Пробный период истек	
4	Ошибка календаря	

5.2 Данные с расходомера

Для получения данных с расходомера необходимо выбрать параметр 5 в регистре 4x1

Таблица 6 Данные с расходомера

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
---	-------	------------	-------------	----------	------------

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
1	3x200,201	float	9 dig	Количество импульсов с механического расходомера	
2	3x202,203	float	000.000	Моментальный объем, л/мин	
3	3x204,205	float	000.000	Моментальный объем, л/час	
4	3x206,207	float	00000.00	Текущий объем, л	
5	3x208,209	float	00000.00	Текущая масса, кг	
6	3x212,213	float	00000.00	Общая масса, кг	
7	3x210,211	float	0000.00	Текущая плотность с плотномера, кг/м ³	

6 Общие настройки блока ИЗК

Для доступа к Общим настройкам необходимо в регистр 4x0 записать параметр 1.

Таблица 7 Общие настройки

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
1	4x2	uint16	000	Адрес блока ИЗК	После изменения необходимо перезагрузить блок
2	4x3	Word bit		Состояние сигнализации	
	.0		1	Вкл. опрос первого канала	
	.1		1	Вкл. опрос второго канала	
	.2		1	Вкл. опрос третьего канала	
	.3		1	Вкл. опрос четвертого канала	
3	4x5	uint16	00	Выбор режима реле №1	См. табл. №7
4	4x6	uint16	0	Выбор соответствия реле 1	По умолч. 1
5	4x7	uint16	0	Параметр включения реле 1	См. табл. №8
6	4x8	uint16	00	Выбор режима реле №2	См. табл. №7

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
7	4x9	uint16	0	Выбор соответствия реле 2	По умолч. 2
8	4x10	uint16	0	Параметр включения реле 2	См. табл. №8
9	4x11	uint16	00	Выбор режима реле № 3	См. табл. №7
10	4x12	uint16	0	Выбор соответствия реле 3	По умолч. 3
11	4x13	uint16	0	Параметр включения реле 3	См. табл. №8
12	4x14	uint16	00	Выбор режима реле № 4	См. табл. №7
13	4x15	uint16	0	Выбор соответствия реле 4	По умолч. 4
14	4x16	uint16	0	Параметр включения реле 4	См. табл. №8

6.1 Выбор режима работы РЕЛЕ

Для выбора работы режима реле необходимо записать нужный параметр в регистр соответствующий выбранному реле (4x5, 4x8, 4x11 или 4x14). Ниже в таблице приведен список параметров.

Таблица 8 Режим работы РЕЛЕ

Параметр uint16	Значение	Примечание
0	Не используется	
1	Минимум по любому из каналов	
2	Максимум по любому из каналов	
3	Аварийный максимум по любому из каналов	
4	Предельное давление по любому из каналов	
5	Нет потока по любому из каналов	
6	Минимум по 1 каналу	
7	Минимум по 2 каналу	
8	Минимум по 3 каналу	
9	Минимум по 4 каналу	
10	Максимум по 1 каналу	
11	Максимум по 2 каналу	
12	Максимум по 3 каналу	
13	Максимум по 4 каналу	
14	Аварийный максимум по 1 каналу	
15	Аварийный максимум по 2 каналу	
16	Аварийный максимум по 3 каналу	
17	Аварийный максимум по 4 каналу	
18	Предельное давление по 1 каналу	
19	Предельное давление по 2 каналу	
20	Предельное давление по 3 каналу	
21	Предельное давление по 4 каналу	
22	Нет потока по 1 каналу	
23	Нет потока по 2 каналу	

Параметр uint16	Значение	Примечание
24	Нет потока по 3 каналу	
25	Нет потока по 4 каналу	
26	Регистр 0xModbus	Настр. выход

6.2 Параметр включения РЕЛЕ

В зависимости от записанного в регистры 4x7,10,13,16 параметра изменяется режим работы выбранного реле.

Таблица 9 Параметр включения РЕЛЕ

№	Параметр uint16	Значение	Примечание
1	0	Не используется	
2	1	NO	Если событие наступило на РЕЛЕ подается логический «0»
3	2	NC	Если событие наступило на РЕЛЕ подается логическая «1»
4	3	BLINK 5sec	Режим мигания при наступлении события

7 Таблицы плотностей и давления

Для корректной работы Системы в блок ИЗК-3 должны быть записаны корректные таблицы зависимостей плотностей жидкости, пара и давления СУГ от температуры для каждого состава газа. Для переключения таблиц необходимо записать в регистр 4x0 параметр 2(плотность жидкости), 3(плотность пара) или 4(давление пара).

По умолчанию все таблицы уже записаны в блок. Ниже в таблице в общем виде показана структура таблиц. Данные записываются в формате float по 4 байта в разрядности 000.000. Все данные находятся в интервале 4x2....4x589.

Таблица 10 Структура таблиц плотностей и давления

Темп/Состав	Пропан (0% бутана)	Смесь 90	Смесь 80	----->	Смесь 50	----->	ШФЛУ
4x2,3= -50 °C*	4x4,5	4x6,7	4x8,9	4x....	4x14,15	4x....	4x28,29
4x30,31= -45 °C*	4x32,33	4x34,35	4x36,37	4x.....	4x42,43	4x....	4x56,57
4x....	4x....	4x....	4x....	4x....	4x....	4x....	4x....
4x282,283=0 °C*	4x284,285	4x284,285	4x286,287	4x...	4x....294,295	4x....	4x308,309
4x....	4x....	4x....	4x....	4x....	4x....	4x....	4x....
4x562,563=50 °C*	4x564,565	4x566,567	4x568,569	4x...	4x....574,575	4x....	4x588,589

*В регистрах 4x2, 4x30 и. т. д. записывается температура через 5 градусов Цельсия.

8 Настройки параметров каналов

Для настройки или корректировки показаний датчиков необходимо записать в регистр 4x0 параметр 5(для 1 канала), 6(для 2 канала), 7(для 3 канала) или 8(для 4 канала).

Таблица 11 Настройка параметров каналов

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
1	4x2	uint16	000	Адрес основного датчика	
2	4x3	uint16	00	Адрес дополнительного датчика	Боковая установка
3	4x4	uint16	00000	Таймаут ожидания, мс	
4	4x5	uint16	00	Выбор типа датчика в зависимости от параметра	См. табл. №11
5	4x6	uint16	000	Период калибровки датчика, кол. опросов	
6	4x7,8	uint16	000000	V100, Емкость резервуара, л	
7	4x9	uint16	00000	L100, Высота резервуара, мм	
8	4x10	uint16	00000	X, Расстояние от конца датчика до дна резервуара, мм	
9	4x11	uint16	00000	L1, Длина электрода датчика, мм	
10	4x12	uint16	00000	T01, период платы основного датчика в пустой емкости	
11	4x13	uint16	0000	T02, период платы дополн. датчика в пустой емкости	Боковая установка
12	4x14,15	float	000.0	СК1, коэффициент чувств. платы осн. датчика	
13	4x16,17	float	000.0	СК2, коэффициент чувств. платы доп. датчика	Боковая установка
14	4x18,19	float	000.0	CD1, емкость основного датчика в «0», пФ	
15	4x20,21	float	000.0	CD2, емкость дополн. датчика в «0», пФ	Боковая установка
16	4x22,23	float	00.000	CL, погонная емк. датчика, чувств. датчика, пФ/дм	
17	4x24,25	float	0.000	KCL, коэффициент подстройки доп. датчика	Боковая установка
18	4x26,27	float	00.0	CS02, порог включения коррекц. плотн. по доп. датчику, пФ	Боковая установка
19	4x28,29	float	000.0	Tbase, базовая/сезонная температура в резервуаре, °С	
20	4x30,31	float	0.000	Kt, коэффициент расчета температуры	
21	4x32,33	float	0.000	Net, содержание этана в смеси, %	
22	4x34,35	float	000.0	Nbt, содержание бутана в смеси, %	

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
23	4x36,37	float	0.000	Kd, параметр плотности СУГ	
24	4x38,39	float	0.000	K1, коэфф. передачи для плотномера, чувств. для Боковой установки	
25	4x40,41	float	00000	Kpr, коэфф. корр. давления	С датчиком давления
26	4x42,43	float	0.000	espP, фильтрация показаний датчика давления	С датчиком давления
27	4x44,45	float	0.000	kP, коэфф. передачи давления	С датчиком давления
28	4x46	uint16	00000	dU, подстр. "нуля" давления	С датчиком давления
29	4x47,48	float	0.000	ТС, корр. фторопластового гермоввода	
30	4x49,50	float	000.00	TS, коэфф., температурной корр. плотности	
31	4x51,52	float	0.000	KI, коэфф. для расчета Еж	
32	4x53,54	float	0.000	KI, коэфф. для расчета Еп	
33	4x55,56	float	00.0	Макс. давление, атм	
34	4x57	uint16	00000	Минимальный уровень, мм	
35	4x58	uint16	00000	Максимальный уровень, мм	
36	4x59	uint16	00000	Ав. максимальный уровень, мм	
37	4x60,61	float	0000.0	Нет потока, кг/м ³	

8.1 Выбор типа датчика

В зависимости от записанного в регистр 4x5 параметра выбирается тип подключенного к данному каналу датчика.

Таблица 12 Выбор типа датчика

Параметр uint16	Значение	Примечание
0	Не определен	Текущие данные не рассчитываются
1	Вертикальная установка	Одноэлектродный датчик, установленный в верхний или нижний лючок резервуара
2	Боковая установка	Сборка из двух датчиков, установленная на боковой и торцевой лючок резервуара
3	Плотномер	Датчик, установленный в трубопровод заполненный средой, выдает только показания плотности и температуры
5	Вертикальная установка с датчиком давления	Одноэлектродный датчик со встроенным датчиком давления, установленный в верхний или нижний лючок
9	Боковая установка с доп. тарифовочной таблицей	Активирование дополнительной таблицы для корректировки показаний для Боковой установки

Параметр uint16	Значение	Примечание
10	Вертикальная установка с доп. тарифовочной таблицей	Активирование дополнительной таблицы для корректировки показаний для Верт. установки
13	Вертикальная установка с датчиком давления с доп. тарифовочной таблицей	Активирование дополнительной таблицы для корректировки показаний для Верт. установки с датч. давления
17	Вертикальная установка с относительным давлением	Выдача расчетного относительного давления
21	Вертикальная установка с датчиком давления с относительным давлением	Выдача измеренного относительного давления
29	Вертикальная установка с давл. с доп. тарифовочной тарблицей с отн. давлением	Активирование дополнительной таблицы для корректировки показаний для Верт. установки с датч. давления Выдача измеренного относительного давления
34	Боковая установка с коррекцией по датчику плотности	Основной режим работы для Боковой установки, коррекция по дополн. датчику при заполнении резервуара более чем на половину

9 Градуировочные таблицы

Для получения доступа к редактированию градуировочной таблицы 1 канала необходимо в регистр 4x0 записать параметр 9. Для 2 канала параметр 10, для 3 параметр 11, для 4 канала параметр 12.

По умолчанию рассчитанная таблица записывается в блок при первоначальной заводской настройке блока. Ниже в таблице в общем виде приведена структура градуировочной таблицы. Формат данных float по 4 байта в разрядности 000.000 для объема и 0000.0 для уровня.

Таблица 13 Структура градуировочной таблицы

№ строки	Уровень, мм	Объем, м ³	Примечание
1	4x2,3 = 0 мм*	4x4,5 = 0мм*	*Начальная точка градуировки
2	4x6,7	4x8,9	
...	4x....	4x....	
последняя	4x1022,1023	4x1024,1025	

10 Таблицы инструментальных погрешностей

Для получения доступа к редактированию таблицы инструментальных погрешностей 1 канала необходимо в регистр 4x0 записать параметр 17. Для второго канала, параметр 18, для 3 параметр 19, для 4 параметр 20.

Формат данных float по 4 байта в разрядности 000.00 для температуры и 000.00 для поправки.

Таблица 14 Структура таблицы инструментальных погрешностей

№ строки	Температура, °C	Поправка, отн. ед. периода	Примечание
1	4x2,3 = -55	4x4,5	
2	4x6,7 = -50	4x8,9	
...	4x....	4x....	
32	4x126,127 = 100	4x128,129	

11 Настройки расходомера/массомера

Для настройки или корректировки показаний расходомера необходимо записать в регистр 4x0 параметр 21.

Таблица 15 Настройки расходомера/массомера

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
1	4x2	uint16	00000	Адрес Modbus массомера	
2	4x3	uint16	00000	Скорость соединения с массомером, бит/сек	
3	4x4	uint16	00000	Таймаут ожидания, мс	
4	4x5	float	000.000	Вес импульса расходомера	

!Раздел дополняется!

12 Календарь

Для доступа к календарю блока ИЗК-3 необходимо записать в регистр 4x0 параметр 23.

Таблица 16 Календарь

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
1	4x2	uint16	00	День	
2	4x3	uint16	00	Месяц	
3	4x4	uint16	0000	Год	
4	4x5	uint16	00	Час	
5	4x6	uint16	00	Мин	
6	4x7	uint16	00	Сек	

13 Поиск датчиков

Для активации режима поиска подключенных к ИЗК-3 датчиков необходимо в регистры 4x0 и 4x1 записать параметр 26.

Таблица 17 Поиск датчиков

№	Адрес	Тип данных	Разрядность	Описание	Примечание
1	4x2	uint16	0	Активирует новый поиск датчиков при записи параметра «0»	
2	3x0	uint16	000	Прогресс поиска датчиков	0-100
3	3x2	uint16	00	Количество найденных датчиков	
4	3x3	uint16	00	Адрес 1 найденного датчика	
5	3x4	uint16	00	Версия прошивки 2 найденного датчика	
6	3x5, 3x6,3x7	uint16	00 00 00	Дата прошивки 1 найденного датчика (День, Месяц, Год)	
7	3x8	uint16	00	Адрес 2 найденного датчика	
8	3x9	uint16	00	Версия прошивки 2 найденного датчика	
9	3x10, 3x11,3x 12	uint16	00 00 00	Дата прошивки 2 найденного датчика (День, Месяц, Год)	
10	3x13	uint16	00	Адрес 3 найденного датчика	
11	3x14	uint16	00	Версия прошивки 3 найденного датчика	
12	3x15, 3x16,3x 17	uint16	00 00 00	Дата прошивки 3 найденного датчика (День, Месяц, Год)	
13	3x18	uint16	00	Адрес 4 найденного датчика	
14	3x19	uint16	00	Версия прошивки 4 найденного датчика	
15	3x20, 3x21,3x 22	uint16	00 00 00	Дата прошивки 4 найденного датчика (День, Месяц, Год)	