

Общество с ограниченной ответственностью "ОКБ Вектор"

ТЕРМИНАЛ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙСНЫЙ

ВЕКТОР-ТМИ

Руководство оператора

ВГАР.468157.001 РО

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ	4
1.1 ФУНКЦИИ ТЕРМИНАЛА.....	4
1.2 СХЕМЫ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЕКТОР-ТМИ	4
1.3 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ВЕКТОР-ТМИ.....	5
2. ИНТЕРФЕЙС ВЕКТОР-ТМИ	6
2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	6
2.2 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ВЕКТОР-ТМИ	6
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМИНАЛА ВЕКТОР-ТМИ.....	6

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит информацию, необходимую для работы с терминалом многофункциональным интерфейсным (далее, ВЕКТОР-ТМИ), поддерживающим сбор информации с многопараметрических уровнемеров и датчиков уровня, отображении данных на сенсорной панели терминала, и передачу собранных данных в виде дискретных (релейных) выходов, токовых выходов, а также по интерфейсу RS-485/RS-232 MODBUS RTU.

Документ содержит сведения о порядке настройки ВЕКТОР-ТМИ для работы в соответствии с заданными алгоритмами, а также описание работы с терминалом.

В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

- весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;
- все копии должны содержать ссылку на авторские права ООО «ОКБ Вектор»;
- настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

При работе с ВЕКТОР-ТМИ следует также использовать следующие документы:

- ВГАР.407533.010 РЭ. УРОВНЕМЕРЫ МАГНИТОСТРИКЦИОННЫЕ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ВЕКТОР. Руководство по эксплуатации.
- ВГАР.407533.001 РО. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПЛП. Руководство оператора.

Подсказки и обозначения:



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором говорится о правилах работы по изменению настроек ВЕКТОР-ТМИ.



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором говорится о специфичных или условных особенностях настройки или работы с ВЕКТОР-ТМИ.



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором приводится пример условного обозначения или пример работы с ВЕКТОР-ТМИ.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

Терминал многофункциональный интерфейсный ВЕКТОР- ТМИ предназначен для визуального отображения данных с многопараметрических уровнемеров и датчиков уровня, подключенных к терминалу, а также для передачи этих данных в системы управления верхнего уровня в виде дискретных и токовых сигналов, а также по интерфейсу RS-485.

ВЕКТОР-ТМИ позволяет осуществлять циклический опрос параметров датчиков уровня, вводить настройки для работы системы по заданному алгоритму, а также обеспечивает защищенный доступ к настройкам системы.

1.1 Функции терминала

ВЕКТОР-ТМИ обеспечивает выполнение следующих функций:

- опрос текущих данных с подключенных датчиков уровня;
- вывод данных в графическом и цифровом виде на экран терминала;
- изменение параметров работы системы.
- ограниченный доступ к настройкам системы (применение пароля);
- обработка считываемых данных и выдача звуковых и визуальных сигналов при возникновении внештатных ситуаций;
- диагностику работы узлов системы и отображения текущего состояния;
- передача данных системам управления верхнего уровня (SCADA – системам).

1.2 Схемы программно-аппаратного взаимодействия ВЕКТОР-ТМИ

Структурная схема взаимодействия узлов ВЕКТОР-ТМИ представлена на рисунке 1.1.

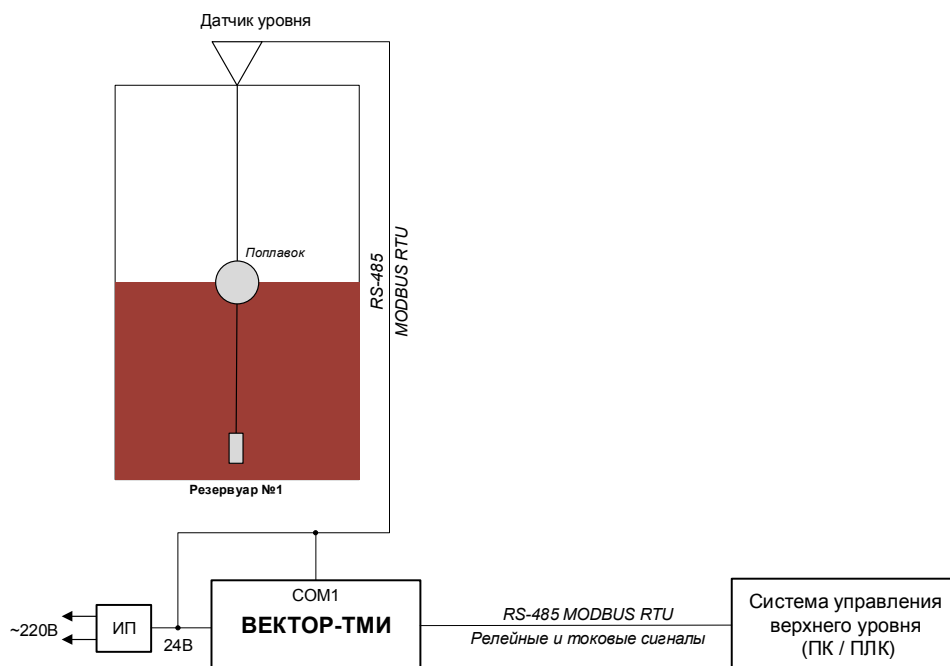


Рисунок 1.1 – Структурная схема взаимодействия узлов с ВЕКТОР-ТМИ.

Обмен между терминалом и датчиком происходит по шине RS485 с протоколом MODBUS RTU. Мастером шины является ВЕКТОР-ТМИ. Терминал может опрашивать

одновременно только один датчик, поэтому в шине может эффективно работать только один терминал и один датчик. К контактам А, В датчика должен подключаться терминальный резистор 120 Ом, который, как правило, является внутренним элементом датчика и подключается специальным переключателем (опционально, см. паспорт).

Передача данных системе управления верхнего уровня может осуществляться по шине RS-485 с протоколом MODBUS RTU, а также релейными и токовыми (4-20мА) сигналами. В случае если по шине RS-485 к системе управления верхнего уровня подключается несколько устройств (несколько терминалов) они должны подключаться последовательно и на последнем из них к линиям А, В должен подключаться терминальный резистор 120Ом.

1.3 Описание работы ВЕКТОР-ТМИ

ВЕКТОР-ТМИ осуществляет циклический опрос подключенного датчика, обрабатывает полученные данные и при необходимости передаёт их системе управления верхнего уровня. Полученные данные выводятся на сенсорный дисплей панели оператора в графическом виде.

Установка датчиков уровня ВЕКТОР в резервуар и их настройка осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации (ВГАР.407533.010 РЭ) и руководством оператора (ВГАР.407533.001 РО), а также паспортом на устройство.

Терминал производит диагностику соединения с датчиком, оценивает состояние самого датчика, а также осуществляет контроль предупредительных и аварийных уровней. В случае возникновения аварийных ситуаций производится звуковая и графическая сигнализация, а также выдаются релейные сигналы на блокировку исполнительных механизмов.

Настройки параметров работы системы имеют ограниченный доступ и могут быть доступны только при вводе пароля.



- При возникновении новой аварии звуковая сигнализация включается автоматически.

2. Интерфейс ВЕКТОР-ТМИ

2.1 Общие указания

- **ВНИМАНИЕ!** Сборку и разборку всех схем подключений обязательно проводить при выключенном оборудовании.
- Произведите подключение ВЕКТОР-ТМИ и датчикового оборудования, в соответствии с требованиями указанными в данном руководстве.
- Подайте питание для запуска системы в рабочее состояние.
- Дождитесь запуска терминала и опроса датчиков.

2.2 Описание интерфейса ВЕКТОР-ТМИ

Интерфейс ВЕКТОР-ТМИ представлен набором окон, каждое из которых имеет свой набор функций.

2.3 Использование терминала ВЕКТОР-ТМИ

2.3.1. Просмотр текущих данных

Просмотр данных, полученных от подключенного датчика, осуществляется на рабочем экране ВЕКТОР-ТМИ.

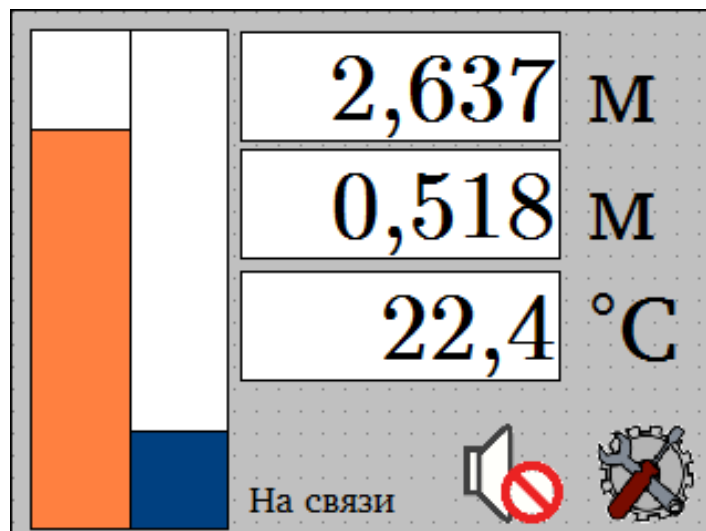


Рисунок 2.1 – Рабочее окно ВЕКТОР-ТМИ.

Рабочее окно открывается автоматически после подачи питания на ВЕКТОР-ТМИ. На экране представлены 2 уровня: уровень взлива и межфазный уровень в цифровом и графическом виде, а также температура. Графически уровень отображается в виде шкалы, уровень заполнения которой зависит от текущего уровня и максимального уровня, задаваемого в настройках.

В нижней части экрана расположена надпись, отображающая обобщённое текущее состояние датчика уровня. Обобщённое состояние датчика может быть следующим:

- На связи – датчик подключен, терминал получает данные от датчика, процедура самодиагностики не обнаруживает неполадок в работе датчика.
- Ошибка – датчик подключен, терминал подключает данные от датчика, но процедура самодиагностики обнаружила ошибки в работе датчика. Более детализовано

характер неисправности можно определить по коду состояния датчика, отображаемому на экране настроек подключения датчика.

- Нет связи – датчик не подключен, либо не удаётся установить связь с датчиком. При возникновении такой ошибки проверьте настройки соединения с датчиком, наличие питания на датчике и целостность линии передачи данных.

В правом нижнем углу экрана расположены две кнопки:



- Отключение звуковой сигнализации.



- Кнопка перехода к экранам настроек.

2.3.2. Экран парольной защиты.

Доступ к настройкам ВЕКТОР-ТМИ ограничен и защищён паролем.

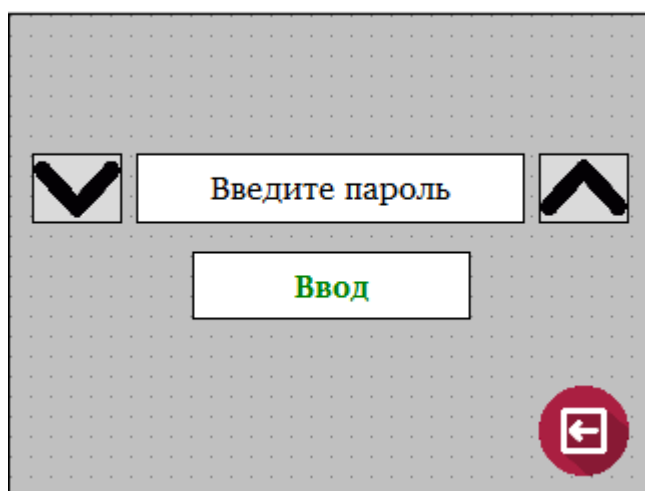





Рисунок 2.2 – Экран парольной защиты.

Для перехода к настройкам ВЕКТОР-ТМИ. С помощью кнопок   введите пароль. И нажмите на кнопку «Ввод».

Для возврата к рабочему экрану нажмите на кнопку .

Пароль для перехода к экранам настроек: «2».

2.3.3. Настройка параметров ВЕКТОР-ТМИ.

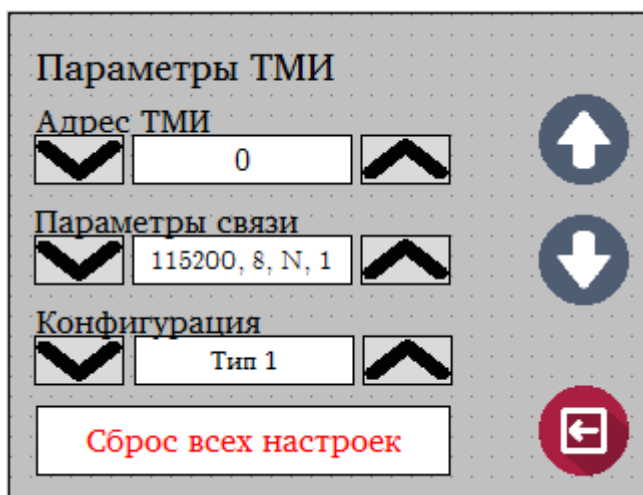





Рисунок 2.3 – Экран настройки параметров ВЕКТОР-ТМИ.

Адрес ВЕКТОР-ТМИ – адрес ВЕКТОР-ТМИ в сети RS-485 MODBUS RTU. По этому адресу система управления верхнего уровня (контроллер) должна обращаться к ВЕКТОР-ТМИ.

Параметры связи – параметры связи, используемые ВЕКТОР-ТМИ для связи с системой управления верхнего уровня. Для того, чтобы новые параметры связи были приняты нужно выйти из экранов настройки при помощи кнопки .

Конфигурация – определяет набор данных, считываемых с датчика и отображаемых на рабочем экране ВЕКТОР-ТМИ. На текущий момент имеется лишь одна базовая конфигурация, изображённая на рис. 2.1.

Кнопка «Сброс всех настроек» - позволяет сбросить все настройки к их заводским значениям.

В правой части каждого из экранов настроек имеются кнопки  и . Используйте их для перемещения между экранами настроек.

2.3.4. Настройка параметров связи с датчиком.

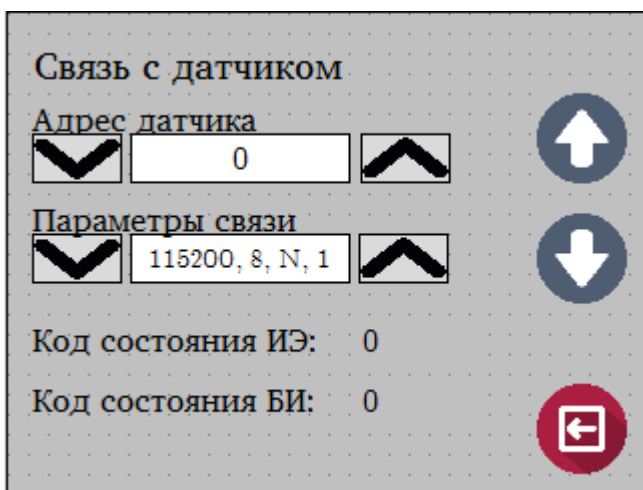



Рисунок 2.4 – Экран настройки параметров связи с датчиком.

Адрес датчика – адрес подключенного датчика в сети RS-485 MODBUS RTU.

Параметры связи - параметры связи, используемые ВЕКТОР-ТМИ для связи датчиком. Для того, чтобы новые параметры связи были приняты нужно выйти из экранов настройки при помощи кнопки .

Код состояния ИЭ – код состояния измерительного элемента, подключенного к ВЕКТОР-ТМИ. Используйте руководство по эксплуатации на измерительный элемент для его расшифровки.

Код состояния БИ – код состояния блока интерфейсного. Используйте руководство по эксплуатации блока интерфейсного для его расшифровки.

2.3.5. Настройка уровней

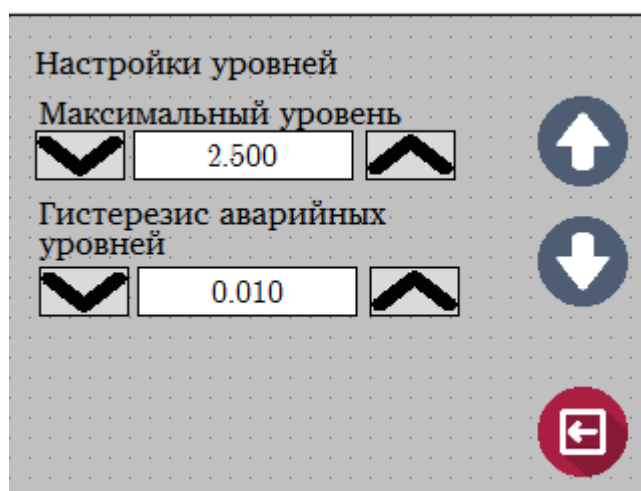


Рисунок 2.5 – Экран настройки уровней измерения.

Максимальный уровень – используется в качестве максимального значения для шкал уровней на рабочем экране и формировании токового сигнала (4-20 мА) для значения уровня в резервуаре. Значение максимального уровня измеряется в метрах.

Гистерезис аварийных уровней – настройка, используемая для избегания частого срабатывания сигнала об аварийном уровне в резервуаре. Например если максимальный аварийный уровень задан 1 м, а гистерезис аварийных уровней 0.01 м то сигнал об аварийном уровне будет установлен при уровне 1.01 м, а сброшен при уровне 0.99 м. Значения гистерезиса аварийных уровней измеряется в метрах.

2.3.6. Настройка аварийных и предупредительных уровней.

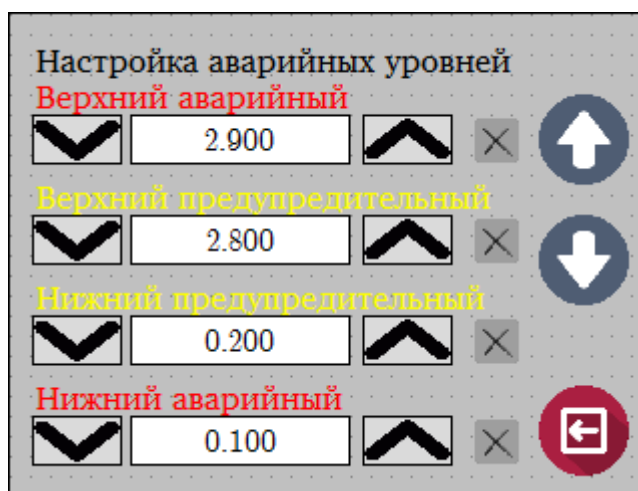


Рисунок 2.6 – Экран настройки аварийных и предупредительных уровней.


На данном экране с помощью числовых полей настраиваются значения аварийных и предупредительных уровней.

Поля флагов справа от числовых полей ввода используются для настройки сигнализации об аварийных и предупредительных уровнях с помощью релейных выходов ВЕКТОР-ТМИ. При снятом флаге контроля управление соответствующим релейным выводом не производится. При установленном флаге контроля соответствующее реле находится в разомкнутом состоянии, если уровень находится в пределах заданного значения и замыкается, если уровень выходит за пределы заданного значения.

Соответствие реле:

Релейный выход	Контролируемый уровень
RL0	Нижний аварийный уровень
RL1	Нижний предупредительный уровень
RL2	Верхний предупредительный уровень
RL3	Верхний аварийный уровень

При выходе уровня продукта в резервуаре за предупредительный уровень выдаётся единичный звуковой сигнал. При выходе уровня продукта в резервуаре за аварийный уровень выдаётся периодический звуковой сигнал. Для сброса звукового

сигнала следует нажать на кнопку  на рабочем экране терминала.

Значения аварийных и предупредительных уровней измеряются в метрах.

2.3.7. Корректировка уровня поплавков

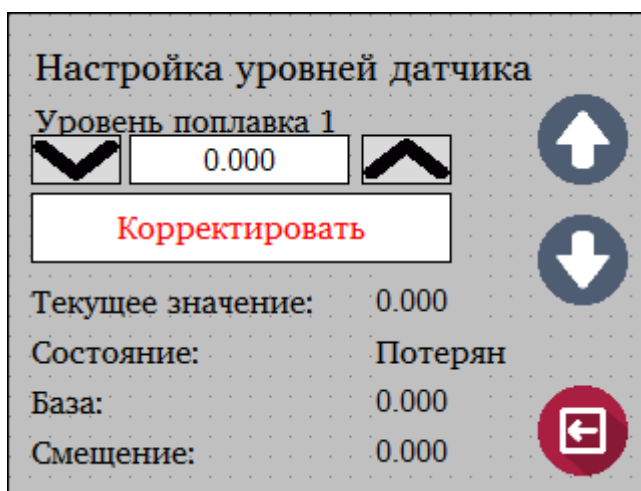


Рисунок 2.7 – Экран корректировки уровней поплавков.

При первичной настройке датчика, и привязке его к резервуару может возникнуть необходимость скорректировать текущее значение уровня. Для этого введите необходимое значение в цифровое поле уровня поплавка и нажмите на кнопку «Корректировать». Коррекция внутренних переменных датчика будет проведена автоматически так, чтобы текущее значение уровня стало соответствовать заданному. Процедура коррекции уровня занимает несколько секунд (от 3 до 5), дождитесь её окончания и убедитесь, что текущее значение станет соответствовать заданному.

Значения уровней измеряются в метрах.

Поле «Состояние» - отображает текущее состояние поиска поплавка и может принимать следующие значения:

- Найден – поплавков определён датчиком и значение его уровня актуально.
- Потерян – поплавков не определён датчиком, значение его уровня может не соответствовать фактическому, либо поплавков отсутствует вовсе.
- Нет – поплавков не контролируется датчиком (в соответствии с внутренними настройками датчика).

2.3.8. Настройка измеряемой температуры

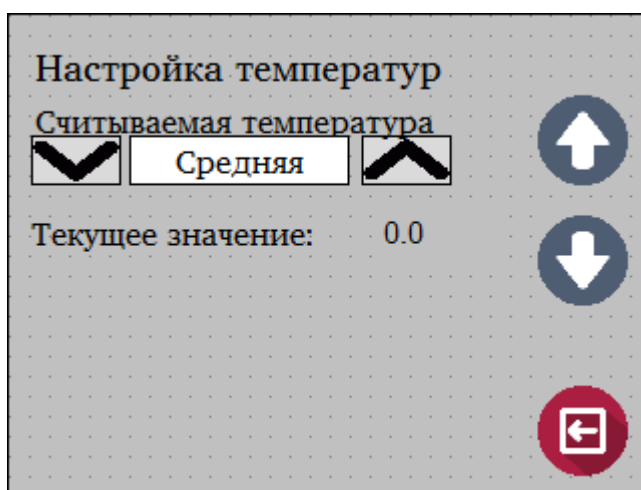


Рисунок 2.8 – Экран настройки измеряемой температуры.

Терминал допускает выбор температуры, которая будет отображаться на экране и выводиться в качестве токового сигнала. Для выбора доступны следующие варианты:

- Средняя – среднее значение температуры по всем точкам измерения температуры.
- Воздух – усреднённое значение температуры от точек измерения, находящихся выше уровня верхнего поплавка;
- Фаза 1 – усреднённое значение температуры от точек измерения, находящихся между первым и вторым поплавком;
- Фаза 2 – усреднённое значение температуры от точек измерения, находящихся между вторым и третьим поплавком;
- Фаза 3 – усреднённое значение температуры от точек измерения, находящихся между третьим поплавком и окончанием датчика;
- Датчик 1-20 – значение температуры от каждой из точек измерения температуры по отдельности.

2.3.9. Проверка дискретного вывода.

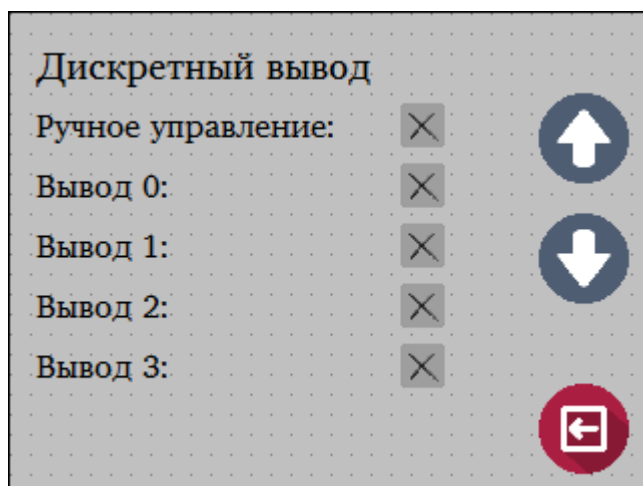


Рисунок 2.9 – Экран проверки дискретного вывода.

ВЕКТОР-ТМИ допускает ручное управление как дискретными так и аналоговыми выводами в целях тестирования системы.

При снятом флаге ручного управления флаги выводов 0 – 3 отображают их текущее (автоматически формируемое) состояние.

При установленном флаге ручного управления появляется вручную управлять выводами 0 – 3.

2.3.10. Настройка аналогового вывода

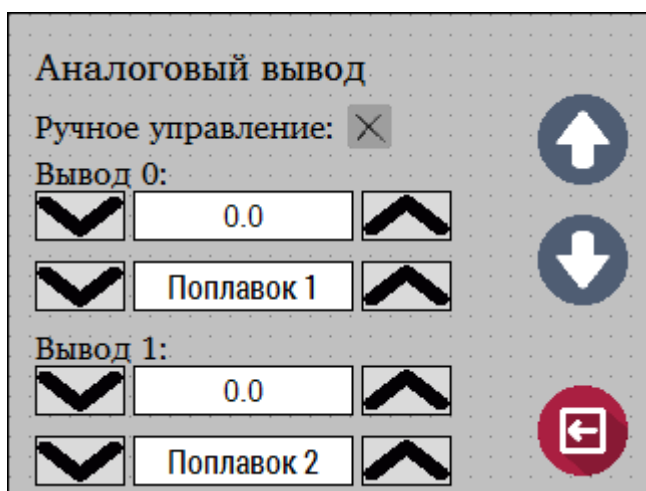


Рисунок 2.10 – Экран настройки аналогового вывода.

Для каждого из имеющихся аналоговых выводов можно выбрать сигнал, который будет формироваться токовым выводом 4-20мА. Возможны следующие варианты:

- Уровень поплавка 1 (уровень разлива);
- Уровень поплавка 2 (уровень межфазы 1);
- Уровень поплавка 3 (уровень межфазы 2);
- Температура.

В случае если в качестве сигнала токового выхода выбран уровень одного из поплавков то току 4 мА соответствует нулевой уровень, а току 20 мА соответствует максимальный уровень, задаваемый на экране настройки уровней.

В случае если в качестве сигнала токового выхода выбрана температура то она масштабируется в диапазоне от -100°C до 100°C.

2.3.11. Проверка дискретного ввода

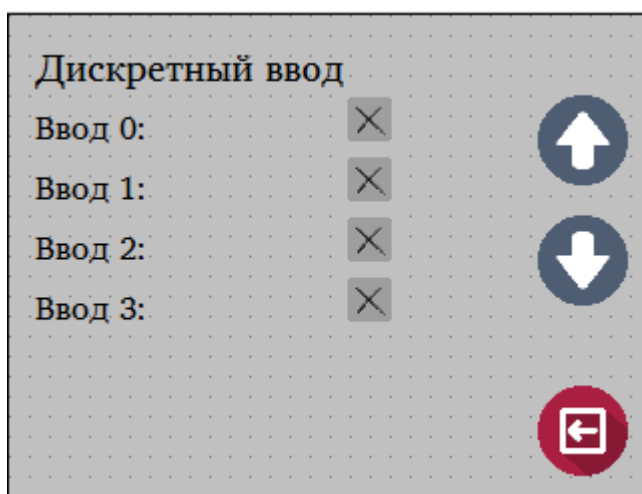


Рисунок 2.11 – Экран проверки дискретного ввода.

На данный момент дискретные входы не участвуют в работе ВЕКТОР-ТМИ. По запросу они могут быть задействованы в целях, обозначенных заказчиком. Тем не менее, доступен просмотр текущего состояния дискретных входов.

2.3.12. Передача данных по интерфейсу MODBUS RTU

ВЕКТОР-ТМИ может работать как связующее звено между датчиком уровня и системой управления верхнего уровня. Измеряемые параметры считываются терминалом и доступны для считывания системой верхнего уровня уже непосредственно с терминала. Адресная раскладка данных доступных для считывания приведена в таблице ниже.

Таблица 1 – Адресная раскладка.

Параметр	Адрес	Число регистров	Тип	Команда
Параметры ПЛП				
флаги готовности данных ¹⁾	0	1	uint16	0x04
состояние поиска позиционера 1 ²⁾	1	1	uint8	0x04
положение позиционера 1	2	2	float	0x04
состояние поиска позиционера 2 ²⁾	4	1	uint8	0x04
положение позиционера 2	5	2	float	0x04
скорость звука	7	2	float	0x04
температура внешней среды	9	2	float	0x04
амплитуда выходного импульса ³⁾	11	2	float	0x04
температура измеряемой среды	13	2	float	0x04
причина последней перезагрузки ⁴⁾	15	1	uint8	0x04
режим измерения ⁵⁾	16	1	uint8	0x04
тип позиционера ⁶⁾	17	1	uint8	0x04
версия ПО	18	1	uint8	0x04
версия АО	19	1	uint8	0x04
диапазон измерения	20	2	float	0x04
состояние поиска позиционера 3 ²⁾	22	1	uint8	0x04
положение позиционера 3	23	2	float	0x04
состояние поиска позиционера 4 ²⁾	25	1	uint8	0x04
положение позиционера 4	26	2	float	0x04
состояние поиска позиционера 5 ²⁾	28	1	uint8	0x04
положение позиционера 5	29	2	float	0x04
Параметры многоточечного датчика температуры				
средняя температура со всех точек измерения	35	2	float	0x04
средняя температура от головной части датчика до 1-го поплавка (взлива)	37	2	float	0x04
средняя температура от 1-го поплавка (взлива) до 2-го поплавка (межфаза I)	39	2	float	0x04
средняя температура от 2-го поплавка (взлива) до 3-го поплавка (межфаза II)	41	2	float	0x04
средняя температура от 3-го поплавка (взлива) до 4-го поплавка (межфаза III)	43	2	float	0x04
флаги состояния работы точек измерения температуры	45	2	uint32	0x04
флаги инициализации точек измерения температуры	47	2	uint32	0x04
температуры каждой точки измерения [1..20] (1-ая точка, ближайшая к головной части датчика)	50-88	2	float	0x04