



ООО «ТехАвтоматика»

658220, Алтайский край г. Рубцовск,
ул. Строительная, д. 42, пом. 5, оф. 212

+7 (385-57) 2-53-09, +7-905-926-44-11
ta22.ru, ta22@ngs.ru

ВИ-МВ-1

Весовой индикатор

Руководство оператора

РО ВИ-МВ-1.0

Версия ПО 1.2

Оглавление

Оглавление	2
Ревизия документа	2
Назначение	2
Характеристики	2
Управление	3
Индикация веса	4
Измерение нуля ручное	4
Измерение нуля автоматическое	4
Измерение тары	4
Интерфейс связи	5
Коды диагностические	6
Определение версии ПО	7
Фильтрация результатов измерения	7
НМІ – интерфейс с ПЛК	7
Меню настройки	8
Калибровка	11
Общая настройка	12
Инициализация параметров	12
Регистры протокола MODBUS	13

Ревизия документа

Дата последнего редактирования: вторник, 5 июля 2022 г.

Назначение

Настоящее руководство оператора предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципами управления и настройки индикатора ВИ-МВ-1 (далее индикатор).

Характеристики

Данные характеристики распространяются на текущую версию встроенного программного обеспечения (далее: ПО)

- | | |
|---|----------------|
| • Отображаемые единицы веса | килограммы |
| • Диапазон отображаемых единиц веса | +99999 / -9999 |
| • Время установления веса, не менее | 1 сек. |
| • Ручное измерение нуля | есть |
| • Автоматическое измерение нуля | есть |
| • Ручное измерение тары | есть |
| • Электронная цифровая подпись калибровки | есть |

Управление

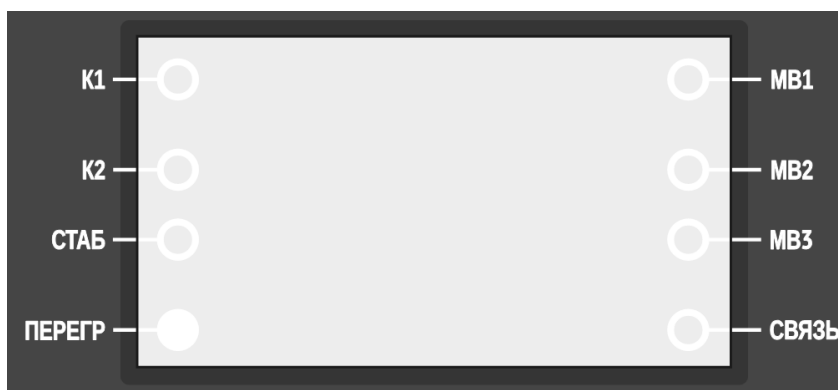
На передней панели индикатора находится двухстрочный цифровой индикатор, верхняя строка отображает измеряемый вес, нижняя – режимы индикации. Дискретные светодиодные индикаторы отображают состояние основных входов и выходов индикатора. Шесть кнопок предназначены для управления:



- [ВВОД/ С ТАРОЙ]  – Индикация суммарного веса текущего измерения и ранее измеренной тары
- [ОТМЕНА / БЕЗ ТАРЫ]  – Индикация текущего измерения веса без веса тары
- [ПЛЮС/ ИЗМ ТАРЫ] – Запоминание текущего измерения веса как веса тары
- [МИНУС/ИЗМ НУЛЯ] – Запоминание текущего измерения веса как нулевого веса
- [ВЫБОР] – Изменение режимов индикации параметров
- [СБРОС] – зарезервирован для других модификаций ПО

Индикация работы

Дискретные индикаторы режимов работы и состояния входов и выходов расположены сбоку от цифрового индикатора.



Индикатор	Нет свечения	Мигает	Светится
“K1”, “K2”	Выключено реле K1, K2		Включено реле K1, K2
“СТАБ”	Вес не стабилен		Вес стабилен
“ПЕРЕГР”	Вес в разрешенных пределах		Превышен допустимый вес
“MB1” “MB2” “MB3”	Нет сигнала от входа “MB1” “MB2” “MB3”		Есть сигнал от входа “MB1” “MB2” “MB3”
“СВЯЗЬ”	Нет связи по RS-485	Интервалы между посылками больше 1 сек.	Установлена связь по RS-485

Индикация веса

Вес на индикаторе отображается в килограммах. Факт успокоения отображается индикатором “СТАБ”. Перегрузка весов отображается индикатором “ПЕРЕГР”. В этом случае необходимо прекратить нагружение весов.

Измерение нуля ручное

Измерение нуля при работе весов может потребоваться в случаях:

- Изменилась масса весоизмерительной платформы (далее: грузоприемное устройство или ГПУ) от налипания продукта, истирания и т.п.
- Изменение характеристик тензодатчика (сдвиг передаточной характеристики в результате небольшой деформации датчика)

В этом случае применяют принудительное измерение нуля нажатием кнопки [МИНУС/ИЗМ НУЛЯ].

Измерение нуля автоматическое

Если разрешено автоизмерение нуля (п. Р33), то алгоритм измерения нуля следующий:

- Индикатор ожидает установки стабильности ГПУ. Если сигнал стабильность постоянно гаснет от внешних колебаний (воздействие вибраций, ветра и т.п.) – уменьшите чувствительность сигнала (п. Р37).
- Если стабильность есть, индикатор ожидает заданное время (п. Р35) для того, чтобы проверить, что не происходит взвешивание. Это время выбирается большим, чем типичное время на установку груза.
- После этого индикатор проверяет, не превышен ли допустимый вес для измерения автонуля (п. Р34). Этот вес выбирается меньшим, чем типичный измеряемый груз, но большим чем типичное загрязнение ГПУ.
- Если все условия совпали (есть стабильность ГПУ, стабильность сохраняется достаточное время, уход веса в пределах веса загрязнения) то вес ГПУ автоматически принимается за ноль.

Измерение тары

Положите тару на ГПУ, нажмите кнопку [ПЛЮС/ ИЗМ ТАРЫ]. Этот вес будет отображаться суммой к измеряемому весу, если нажата кнопка [ВВОД/ С ТАРОЙ]. Вернутся к отображению веса без тары можно нажатием кнопки [ОТМЕНА / БЕЗ ТАРЫ]. Чтобы обнулить запомненный вес тары, очистите ГПУ и нажмите кнопку [ПЛЮС/ ИЗМ ТАРЫ] – будет запомнен нулевой вес тары.

Интерфейс связи

- Физический интерфейс – RS-485, гальванически изолированный, с общим проводником
- Изолированный сегмент интерфейса соединен с корпусом резистором 100кОм
- Поляризация линий интерфейса выполнена резисторами (pull-up и pulldown) 4.7k

Протокол обмена CAS CI-6000A

- Протокол обмена – CAS CI-6000A
- Количество бит - 8
- Проверка четности – нет
- Стоповые биты – 1
- Варианты скоростей обмена – 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 34800, 57600, 115200
- Период печати в порт – 2Гц.

Протокол обмена MODBUS

- Протокол обмена – MODBUS RTU
- Количество бит - 8
- Проверка четности – нет
- Стоповые биты – 1(2)
- Варианты скоростей обмена – 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 34800, 57600, 115200

Для протокола ModBus реализованы следующие функции:

- 3 (Read holding registers) – получение значения одного или нескольких регистров
- 6 (Preset single register) – запись нового значения в регистр
- 16 (Preset multiple registers) – установка новых значений нескольких последовательных регистров

Диапазон допустимых адресов от 1 до 127. Адрес 0 является широковещательным адресом и допускается к использованию только с командами записи. Квитанция на широковещательный адрес отсутствует.

Стандартные коды ошибок MODBUS

Реализованы следующие коды ошибок:

- 01 — Принятый код функции не может быть обработан.
- 02 — Адрес данных, указанный в запросе, недоступен.
- 03 — Значение, содержащееся в поле данных запроса, является недопустимой величиной.
- 04 — Не восстанавливаемая ошибка имела место, пока ведомое устройство пыталось выполнить затребованное действие.
- 06 — Ведомое устройство занято обработкой команды. Ведущее устройство должно повторить сообщение позже, когда ведомое освободится.

Сетевой адрес и скорость MODBUS

Сетевой адрес, скорость, количество стоповых бит определяется настройкой в меню индикатора. На линии не должно быть устройств с одинаковым сетевым номером.

Настройка режима (см. параграф “Меню настройки”):

- В пункт P70 введите сетевой номер индикатора в сети ModBus
- В пункт P71 введите скорость обмена
- В пункт P72 введите количество стоповых бит

Коды диагностические

Диагностические коды предназначены для определения причины отклонений и неисправностей в работе индикатора. Отсутствие ошибок: ДК-1 = 16; ДК-2 = 0.

Коды диагностические ДК-1		
№ бита	Описание	
0		Сбой в работе внешнего кварцевого резонатора, работа идет от внутреннего RC генератора (в процессе работы)
1		Сбой в работе ОЗУ (ошибка четности ОЗУ)
2		Перезагрузка произведена по сторожевому таймеру
3		Сбой в работе внешнего кварцевого резонатора, работа идет от внутреннего RC генератора (при инициализации прибора)
4	НОРМА	Перезагрузка произведена по снижению питания
6		сбой чтения блока данных FLASH N1
7		сбой чтения блока данных FLASH N2
8		сбой записи блока данных FLASH N1
9		сбой записи блока данных FLASH N2
10		Сбой в выполнении программы (переполнение стека)
14		Сбой математического теста
15		Ошибка работы с внешней EEPROM на I2C

Коды диагностические ДК-2		
№ бита	Описание	
0		Занижено питание ТД (меньше 4в)
1		Завышено питание ТД (больше 5.5в)
2		Количество сбоев чтения SDADC превышено
15		Перегрузка ТД

Определение версии ПО

После включения индикатора на индикаторе кратковременно отображается номер версии:

- {S X.Y} – версия встроенного ПО.
- {H X.Y} – версия аппаратной части индикатора.

Для просмотра цифровой подписи ПО нажимайте кнопку [ВЫБОР] до появления:

- {F- } – шестнадцатеричное значение CRC-32 метрологически значимого встроенного ПО.
- {H- } – шестнадцатеричное значение CRC-32 (hash function) калибровочных параметров (электронная цифровая подпись проведенной калибровки).

Фильтрация результатов измерения

Для улучшения подавления помех при взвешивании (вибрации, ветровое воздействие) можно увеличить время измерения и сгладить помехи. Для этого в пункте “Глубина фильтра” (п. P30) необходимо установить необходимое время фильтрации.

Общие фильтры для всех режимов:

1. Медианный фильтр на 11 отсчетов (фиксированный параметр), который убирает ошибки конверсии АЦП и ошибки на цифровой шине обмена процессора и АЦП, вызванные электростатическими разрядами.
2. IIR фильтр с частотой среза 10Гц (фиксированный параметр), который уменьшает шумы АЦП и наведенные помехи промышленной сети 50Гц на тензодатчик и кабель тензодатчика.

Выбор значений в диапазоне от 1 до 5 секунд добавляет следующий режим фильтрации:

3. Фильтр скользящего среднего в диапазоне от 1 до 5 секунд. Этот фильтр предназначен для улучшения восприятия информации на цифровом индикаторе. При увеличении значения фильтра кратковременные колебания веса на ГПУ будут изменяться более плавно.

Выбор значений 0 секунд применяет только общие фильтры.

НМИ – интерфейс с ПЛК

Пункты меню в интервале 40-49 отображаются на регистры 0x20-0x29 соответственно. Эта функция применяется при использовании индикатора совместно с программируемым логическим контроллером в качестве выносного АЦП и позволяет считывать и записывать данные в ПЛК. Регистры модифицируют пункты и наоборот автоматически.

Меню настройки

Для перехода в режим настройки индикатора через меню нажмите и удерживайте кнопку [СБРОС] затем нажмите кнопку [ВЫБОР]. Индикатор перейдет в режим отображения меню. В верхней строке в формате {P n} будет отображаться номер пункта меню, в нижней строке – значение этого пункта.

Переключение между пунктами осуществляется кнопками [ПЛЮС] и [МИНУС].

Для редактирования выбранного пункта нажмите кнопку [ВВОД], значение в нижней строке будет мигать, что свидетельствует о начале редактирования.

Значение можно изменять кнопками [ПЛЮС] и [МИНУС]. Сдвинуть редактируемую позицию в числе можно нажатием кнопки [ВЫБОР]. После редактирования пункта меню можно вернуться в меню двумя способами. Если нажать [ВВОД], то изменения сохранятся, если [ОТМЕНА] то внесенные изменения не сохраняются.

После редактирования меню нужно выйти в основной режим индикации нажатием и удержанием кнопки [СБРОС] затем кнопки [ВЫБОР]. В этот момент измененные параметры будут записаны в энергонезависимую память.

Номер пункта меню	Назначение	Размерность	RW
0	Текущий вес без округления (в кг)		R
1	Измеренная тара (в кг)		R
2	Скорость изменения веса на ГПУ (в кг/сек)		R
10	Идентификатор типа устройства		R
11	Идентификатор для системы учета (ID в пользовательской системе)	0-65535	RW
12	Идентификатор версии Hw и Sw		R
13	Диагностический код ДК-1	По битовой маске	R
14	Диагностический код ДК-2	По битовой маске	R
19	Инициализация параметров меню (настроек индикатора): 1-Инициализация элементов меню (калибровка будет стерта!) 2-Инициализация EEPROM (оперативные параметры)	0-2	RW
20	Округление веса (дискретизация) на индикаторе	1-9999	RW
21	Округление веса (дискретизация) при выводе в последовательный порт	1-9999	RW
22	Бланкирование значения веса при перегрузе (при выводе в последовательный порт) (1-бланкировать)	0-1	RW
23	Разрешение измерения нуля кнопкой на передней панели (0-запрет, 1-разрешение если текущий вес меньше 10% от максимального, 2-разрешение)	0-2	RW
30	Глубина фильтра скользящего среднего АЦП (в сек)	0-5	RW
31	Максимальный вес на ГПУ (в кг)	0-99999	RW
32	Измерение нуля после подачи питания через 20 секунд (1-разрешить)	0-1	RW
33	Разрешение автоизмерения нуля (1-разрешить)	0-1	RW
34	Вес, выше которого запрещено автоизмерение нуля (в кг)	0-99999	RW
35	Период циклов автоизмерения нуля (в сек)	0-9999	RW
36	Счетчик успешных автоизмерений нуля		R
37	Выработка сигнала стабильности, если колебания веса меньше: 0 – ½ дискреты индикации, 1 – 1 дискрета, 2 – 2 дискреты, 3 – 4 дискреты, 4 – 8 дискрет.	0-4	RW
39	Эмулируемый вес (наладочный режим)	0-99999	RW
40-49	Информация из регистров ModBus 0x20-0x29	-9999-99999	RW
50	Команды калибровки и измерения нуля:	0-5	RW

	0 -исходное 1 -оперативное измерение нуля 2 -измерение нуля при статической калибровке 3 -измерение эталона при статической калибровке 4 -сохранить изменения настроек в Flash-память 5 –reset (аналог отключения и включения питания)		
51	Вес эталонного груза для статической калибровки (в кг)	1-99999	RW
52	Рассчитанное количество калибровочных точек на килограмм		R
53	Шум АЦП на интервале фильтра в р-р в кодах		R
54	Шум АЦП на интервале фильтра в р-р в граммах		R
60	Назначение входа MB1: 0 -неактивно 1 -измерение нуля 2 -измерение тары	0-2	RW
61	Назначение входа MB2: (аналогично MB1)	0-2	RW
62	Назначение входа MB3: (аналогично MB1)	0-2	RW
63	Выбор режима работы для реле K1: 0 -неактивно 1 -вес больше параметра срабатывания реле 2 -вес меньше параметра срабатывания реле 5 -есть связь с индикатором 6 -есть неисправность индикатора 7 -0 бит регистра прямого управления реле по ModBus 8 -1 бит регистра прямого управления реле по ModBus 9 -есть перегруз 10 -есть стабильность веса	0-10	RW
64	Выбор режима работы для реле K2: (аналогично K1)	0-16	RW
65	Установка параметра срабатывания для реле K1	0-99999	RW
66	Установка параметра срабатывания для реле K2	0-99999	RW
67	Состояние входов	По битовой маске	R
68	Состояние выходов	По битовой маске	R
70	Сетевой номер ModBus	1-127	RW
71	Скорость обмена ModBus: 0-1200, 1-2400, 2- 4800, 3-9600, 4-19200, 5-34800, 6-57600, 7-115200	0-7	RW
72	Количество стоповых бит UART: 0 -1 стоп бит (8N1), 1 -2 стоп бит (8N2)	0-1	RW
73	Счетчик адресованных пакетов ModBus		R
74	Счетчик адресованных сбойных пакетов ModBus		R
75	Скорость обмена измеренная (в адресованных пакетах в секунду)		R
79	Тип протокола: 0 -CAS CI-6000A (2 пакета в секунду). 1 –ModBus RTU 2 –вывод ASCII значений: timestamp в мс, ADC code raw, ADC code f, вес в граммах, счетчик ошибок чтения АЦП CR LF ¹ (10 пакетов в секунду). 3 -вывод ASCII значений: вес в кг CR LF. Применяется для простых ASCII табло. (2 пакета в секунду). 4-СМП-3 (2 пакета в секунду, установить 9600 8N1).	0-4	RW
80	Напряжение питания ТД (в мВ)		R
81	Период питающей сети (в мс)		R
82	Количество циклов записи в EEPROM		R

¹ Производитель не гарантирует отсутствие изменений в формате протокола

83	Напряжение питания CPU (в мВ)		R
84	Температура CPU (в град С)		R

Калибровка

Статическая калибровка предназначена для масштабирования сигнала с тензодатчика. Масса гири выбирается из условия: не менее 25% и не более 100% грузоподъемности применяемого тензодатчика. Подготовка к калибровке:

- Очистите ГПУ.
- Установите калибровочную гирю на ГПУ и проверьте, что есть зазоры для обеспечения перемещения ГПУ при полной нагрузке
- Снимите гирю с ГПУ.
- В пункт P51 введите фактический вес эталонной гири в кг.

Калибровка:

Ввод команды – выбрать пункт P50, нажать кнопку [ВВОД], изменить значение параметра кнопками [ПЛЮС] или [МИНУС], нажать кнопку [ВВОД]. После обработки введенной команды значение параметра установится в “0”.

- При пустом ГПУ в P50 введите команду “2” – “измерение нуля”.
- Установите гирю на ГПУ.
- В P50 введите команду “3” – “измерение эталона”.
- Снимите гирю с ГПУ.
- В P50 введите команду “1” – “оперативное измерение нуля”.

Для сохранения проведенной статической калибровки выйти из меню нажатием и удержанием кнопки [СБРОС] затем нажатием кнопки [ВЫБОР].

Общая настройка

Настройка дискретных входов

Дискретные входы MB1, MB2, MB3 применяют для организации удаленного управления индикатором:

- измерение нуля
- измерение тары

Каждому входу необходимо сопоставить только одну функцию.

Настройка релейных выходов

Индикатор имеет два информационных релейных выхода. Контакты реле могут быть подключены к сигнализации системы управления технологическим процессом предприятия для оповещения персонала об отклонении в работе (варианты настроек):

- Превышение измеренного веса над заданным
- Перегрузка весов
- Стабильность веса на ГПУ

Другой возможностью использования релейных выводов является:

- Внешнее управление по протоколу ModBus
- Включение реле при отказе (изменении информации в диагностических регистрах)
- Включение реле при потере связи по протоколу ModBus

Каждому выходу реле необходимо сопоставить только одну функцию

Инициализация параметров

При необходимости можно установить параметры всех элементов меню в исходное состояние

- В P19 введите команду “1” – инициализация всех элементов меню, включая коэффициенты статической калибровки.
- В P19 введите команду “2” – инициализация оперативных параметров.

Если индикатор после включения питания обнаружит повреждение сохраненных данных, автоматически будет выполнена инициализация всех элементов меню заводскими значениями.

Регистры протокола MODBUS

Команда	Адрес рег. (0x)	Кол-во рег.	Формат данных	Примечание	Интерв. Обновл.	R/W
Идентификатор типа индикатора заводской	00	1	uint16	30	1 сек	R
Идентификатор версии Hw и Sw	01	1	uint16	20100 (2 первые – HW, 3 вторые – SW)	1 сек	R
CRC-32 FLASH	02	2	uint32	значение CRC-32 метрологически значимого встроенного ПО	1 сек	R
Тип протокола	04	1	uint16	0- для Modbus RTU	1 сек	R
Скорость UART	05	1	uint16		1 сек	R
Сетевой номер ModBus	06	1	uint16	1-127	1 сек	R
Счетчик адресованных пакетов	07	1	uint16		1 сек	R
Счетчик сбойных пакетов	08	1	uint16	В адресованных пакетах	1 сек	R
Скорость обмена	09	1	uint16	В адресованных пакетах в секунду	1 сек	R
Счетчик времени runtime (сек)	0A	2	uint32	время непрерывной работы после сброса	1 сек	R
Диагностический код ДК-1	0C	1	Bit 0-15	Обнуляется сбросом	1 сек	R
Диагностический код ДК-2	0D	1	Bit 0-15	Обнуляется сбросом	1 сек	R
Напряжение питания ТД (в мВ)	0E	1	uint16	0-6000	1 сек	R
Температура кристалла CPU (гр.С)	0F	1	int16	-40/+90	1 сек	R
Напряжение питания CPU (мВ)	10	1	uint16	0-4000	1 сек	R
Счетчик внутренних сбоев процесса MBPoll	11	1	uint16	диагностическая информация	1 сек	R
Период питающей сети (в мс)	12	1	uint16	Период питающей сети	1 сек	R
Идентификатор для системы учета	13	1	uint16	ID в пользовательской системе	1 сек	R
Счетчик автоизмерений нуля	1A	1	uint16	Количество прошедших циклов автоизмерения нуля	1 сек	R
Команды управления ¹	1B	1	uint16	1 – измерение нуля	1 сек	R/W
Регистры отображаемые на пункты меню 40-49	20-29	10	uint16	Связь ПЛК и индикатора	1 сек	R
Код ноля	2A	2	Uint32	(код АЦП)	1 сек	R
Код эталона	2C	2	Uint32	(код АЦП)	1 сек	R
Вес эталонного груза для статической калибровки	2E	2	int32	кг	1 сек	R
ЭЦП калибровки	30	2	uint16	CRC-32 калибровочных параметров	1 сек	R
Количество калибровочных точек на килограмм	3B	1	uint16	для оценки разрешающей способности АЦП	1 сек	R
Шум р-р в окне фильтра скользящего среднего	3C	1	uint16	(код АЦП)	1 сек	R
Резерв	3D	1	uint16		1 сек	R
Текущий вес(кг)	40	2	int32		20мс	R
Текущий вес(г)	42	2	int32		20мс	R
Измеренный вес тары(кг)	44	2	int32		20мс	R
Штамп времени(мс)	46	2	int32		20мс	R
Текущий код АЦП	48	2	int32		20мс	R
Состояние входов	4A	1	Bit 0-15	2-MB1 3-MB2 4-MB3	20мс	R

Состояние выходов	4B	1	Bit 0-15	2-K1 –Замкнуто 3-K2 -Замкнуто	20мс	R
Скорость изменения веса (кг/сек)	4C	1	int16		20мс	R
Управление реле K1, K2	4E	1	Bit 0-1	Биты управления в соот. с настройками	20мс	R/W
Состояние кнопок	4F	1	Bit 0-15	0-Кн «ВЫБОР» 1-Кн «СБРОС» 2-Кн «ПЛЮС» 3-Кн «МИНУС» 4-Кн «ВВОД» 5-Кн «ОТМЕНА»	20мс	R

ⁱ После выполнения команды регистр будет установлен в 0.