

ЭЛЕКТРОННЫЕ МОДУЛИ ЭМ-08, ЭМ-09

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕПВР5.109.141РЭ

ЕПВР5.109.146РЭ

г. Ижевск, 2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Назначение.....	3
2. Основные технические данные.....	4
3. Комплектность поставки.....	5
4. Устройство и принцип работы.....	5
5. Конструкция	6
6. Указания мер безопасности.....	7
7. Подготовка к работе.....	7
8. Порядок работы.....	9
9. Техническое обслуживание.....	10
10. Гарантийные обязательства.....	11
Приложения.....	12

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Электронные модули ЭМ-08, ЭМ-09 предназначены для построения портативных приборов для относительных и абсолютных измерений линейных размеров. Обеспечивают обработку сигналов индуктивных преобразователей перемещения и отображение результатов измерений одновременно в цифровом виде и на стрелочной шкале. Применяются в измерительных цифровых головках ИГЦ/ИГМЦ с комбинированной стрелочно-цифровой шкалой. Использование модулей ЭМ-08 и ЭМ-09 позволяет заменить все типоразмеры механических микрокатеров от 01ИГП до 10ИГП одной измерительной цифровой головкой ИГЦ.

Программное обеспечение модулей позволяет выполнять следующие операции:

- непрерывное отображение результатов измерений или фиксацию и выдачу результата по внешней команде «измерение»,
- выбор диапазона измерений, цены деления, изменение знака,
- обнуление (отмену обнуления) показаний,
- сдвиг шкалы (отмену сдвига) с индикацией величины сдвига,
- установку границ поля допуска с индикацией выхода результата измерений за границы и выдачей команд сортировки «брак-», «норма», «брак+»,
- определение минимального и максимального значений и размаха (MAX-MIN),
- калибровку коэффициента преобразования,
- передачу данных по USB, WiFi или Bluetooth,
- автоматический переход в дежурный режим,
- контроль разряда элемента питания.

Модули изготавливаются нескольких исполнений в соответствии с табл.1.

Табл.1

Наименование	Элемент питания	Интерфейс передачи данных	Дискретные входы-выходы управления		Возможность подзарядки
			«фиксация»	«сортировка»	
ЭМ-08	LiIon аккумулятор	USB, WiFi	+	-	+
ЭМ-08.01	LiIon батарея	-	-	-	-
ЭМ-09	LiIon аккумулятор	USB, Bluetooth	+	-	+
ЭМ-09.01	LiIon батарея	-	-	-	-

Примечания. 1. Модули с интерфейсами передачи WiFi и Bluetooth изготавливаются по отдельному заказу.

2. Модули опционально могут иметь дополнительные дискретные входы-выходы для синхронизации и управления различными исполнительными устройствами.

Конструктивное исполнение модулей – бескорпусное и рассчитано на установку внутри прибора.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 2.1. Диапазон показаний цифровой шкалы, мкм $\pm 250,0$
 2.2. Дискретность отсчета цифровой шкалы, мкм, 0,1
 2.3. Цена деления и диапазон показаний стрелочной шкалы в соответствии с табл.2.

Табл.2

Цена деления, мкм	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10
Диапазон измерений, мкм	± 2	± 4	± 10	± 20	± 40	± 100	± 200

- 2.4. Предел допускаемой погрешности, мкм $\pm(0,1 \dots 0,4)$
 2.5. Диапазон установки границ поля допуска, мкм $\pm 216,0$
 2.6. Диапазон предустановки (сдвига) показаний, мкм $\pm 110,0$
 2.7. Диапазон установки электронного нуля, мкм $\pm 25,0$
 2.8. Количество измерений в сек. 6
 2.9. Питание от литиевой батареи или LiIon аккумулятора типоразмера AA и напряжением 3,6В или USB- порта компьютера.
 2.10. Ток потребления без модулей WiFi и Bluetooth, мА, не более
 - в режиме работы 1,3
 - в дежурном режиме 0,003
 2.11. Время перехода в дежурный режим, мин. 3 ± 1
 2.12. Источник питания постоянного тока для заряда аккумулятора 5В/0,5А
 2.13. Время заряда аккумулятора, час, не более 4*
 2.14. Продолжительность автономной работы от аккумулятора без подзарядки, час, не менее 500*
 2.15. Количество кнопок управления 6
 2.16. Количество внешних входов/выходов управления (опционально) 4/3
 2.17. Условия эксплуатации:
 - температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5
 - атмосферное давление, Па 101325 ± 4000
 - относительная влажность окружающего воздуха при температуре $+20^{\circ}\text{C}, \%$ 60 ± 20
 2.18. Габаритные размеры (шхвхг), мм, не более 66x66x28
 2.19. Масса, г, не более 50

Примечание. *Продолжительность работы и время заряда указаны ориентировочно для Li-Ion аккумулятора емкостью 750мАч и зависят от емкости используемого аккумулятора.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки модуля входят:

- модуль	1 шт.
- паспорт	1 шт.
- упаковочная коробка	1 шт.
- кабель передачи данных	1 шт.*

Примечание. *Поставляется по отдельному заказу.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Модуль предназначен для комплектации измерительных цифровых головок ИГЦ и выполнения следующих функций:

- формирования временной диаграммы измерения,
- расчета и запоминания при калибровке величины коэффициента преобразования (перемещение – изменение индуктивности – показания индикатора),
- установки и запоминания предельных значений для допускового контроля,
- управления жидкокристаллическим индикатором,
- выдачи результатов измерения по интерфейсу SPI на модули беспроводной передачи или интерфейсу USB на персональный компьютер,
- отключения питания при длительном бездействии.

Значение коэффициента преобразования и установленные границы допуска хранятся в энергонезависимой памяти процессора, что исключает необходимость перенастройки после выключения питания.

4.2. Жидкокристаллический индикатор имеет разрешение 400x240 точек и отображает результаты измерения в цифровом и стрелочном видах.

Цифровая шкала независимо от стрелочной всегда имеет дискретность отсчета 0,1мкм, диапазон измерений -250,0...+250,0мкм, диапазон показаний - 255,9...+255,9. В случае выхода результата измерений за границы поля допуска изображение цифр становится инверсным, а при выходе за диапазон показаний цифры заменяются символами «^^.^»или «vvv.v».

Стрелочная шкала всегда имеет 42 штриха. Цена деления отображается в центре верхней части экрана и может устанавливаться любой в соответствии с табл.1. Соответственно автоматически устанавливается диапазон измерений. Отрезки внизу стрелочной шкалы указывают на границы поля допуска. Допустимые значения -216,0...+216,0 мкм

В левом верхнем углу индикатора отображается степень заряда аккумулятора, в правом верхнем углу - сдвиг шкалы (отсутствует, если сдвиг равен 0).

4.3. Режимы работы модуля.

Возможны 4 режима работы модуля:

- режим ожидания;
- установка цены деления и порогов;
- режим измерений;

- режим MAX-MIN.

В режиме ожидания модуль выключен, имеет минимальное энергопотребление и ожидает нажатия любой кнопки. Переход в режим ожидания происходит по нажатию кнопки **ВЫКЛ** или в случае автономного питания автоматически через 3 минуты после последнего измерения или нажатия кнопки.

В режиме установки цены деления и порогов в верхней части экрана в негативе отображаются цена деления стрелочной шкалы, а в нижней части - нижняя и верхняя границы поля допуска.

В режиме измерения на экране индикатора отображается результат измерения в цифровом и стрелочном видах.

В режиме MAX-MIN дополнительно между стрелочной шкалой и цифровой шкалой отображается MIN значение, размах (MAX-MIN) и MAX значение. Этот режим предназначен для замера биений, непостоянства диаметра и т.п.

4.4. Назначение органов управления.

Модуль имеет 6 кнопок управления. Назначение кнопок зависит от выбранного режима работы модуля и приведено в табл. 3.

Режимы работы задается нажатием одиночных кнопок или 2-х кнопок одновременно.

Табл. 3

Режим	Наименование нажатой кнопки	Назначение	Примечание
Дежурный	любая кнопка	Включение питания и переход в режим измерения	
	ВЫКЛ	Переход в режим установки цены деления, границ поля допуска, инверсии знака	длительное (более 3сек.) нажатие
Установка цены деления, порогов, инверсия измерений	◀ или ▶	Установка цены деления	
	MIN и ◀ или ▶	Установка нижней границы поля допуска	одновременное нажатие
	MAX и ◀ или ▶	Установка верхней границы поля допуска	
	MIN и MAX	Инверсия знака	
Измерение	НОЛЬ	Обнуление*	
	◀ и ▶	Сброс обнуления	одновременное нажатие
	◀ или ▶	Сдвиг показаний**	
	MAX или MIN	Включение или выключение режима MAX-MIN	
MAX-MIN	MAX или MIN	Включение или выключение режима MAX-MIN	
	НОЛЬ	Сброс значения MAX-MIN	

Примечания. 1.* Электронный ноль может быть установлен в пределах ± 25 мкм от физического нуля. Отклонение электронного ноля от физического указывается в правом верхнем углу индикатора.

2. ** Сдвиг показаний возможен в пределах ± 110 мкм. Величина сдвига отображается в правом верхнем углу индикатора. Если сдвиг равен «0», то он не отображается.

Для исключения влияния на результаты измерений механических воздействий при нажатии кнопок все вычисления и калибровки происходят через 2 сек. после отпускания кнопок.

4.5. Подключение модуля к индуктивному преобразователю и внешним устройствам осуществляется согласно электрической схеме, приведенной в Приложении 1.

4.6. При необходимости модуль может дистанционно управляться и выдавать команды сортировки на внешние устройства через разъем «CONTROL».

4.7. При подключении модуля к компьютеру с помощью специального кабеля, оснащенного кнопочной педалью, возможна фиксация результатов измерения в момент подачи команды педалью.

4.8. Питание электронного модуля осуществляется от литиевой батареи или Li-Ion аккумулятора с возможностью его зарядки от внешнего источника питания постоянного тока DC 5V или USB порта компьютера.

5. КОНСТРУКЦИЯ

5.1. Конструктивно модуль состоит из печатной платы с установленными на ней электронными компонентами, кнопками управления, ЖКИ индикатором и разъемами для внешних подключений.

5.2. Габаритно-присоединительные размеры приведены в Приложении 2.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При подключении к модулю батареи или аккумулятора соблюдайте полярность, в противном случае модуль может выйти из строя.

6.2. В случае использования в качестве элемента питания литиевой батареи категорически запрещается подключать к модулю зарядное устройство. Пренебрежение этим правилом может привести к воспламенению литиевой батареи.

6.3. При длительном хранении модуля извлеките элемент питания из батарейного отсека. В случае использования аккумуляторной батареи зарядите ее и храните отдельно.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Установите модуль в цифровую головку и подключите индуктивный преобразователь перемещений согласно электрической схеме, приведенной в Приложении 1.

7.2. Установите элемент питания в батарейный отсек, соблюдая полярность. Проверьте по индикатору уровень заряда элемента питания, который должен быть не менее 2-х сегментов.

Примечания. 1. В случае использования в качестве элемента питания Li-Ion аккумулятора, зарядите его, подключив к micro USB разъему AC-DC адаптер AC220V/DC 5V/0,5A. Аккумулятор может быть заряжен также от USB порта компьютера.

2. Критерием полного заряда является свечение всех сегментов индикатора через интервал не менее 1 мин. после отключения зарядного устройства.

7.3. Установите требуемую цену деления стрелочной шкалы, знак показаний и границы поля допуска следующим образом.

Нажмите и удерживайте кнопку **ВЫКЛ** не менее 3-х сек. до появления в верхней части индикатора значения цены деления. Кнопками ◀ или ▶ установите требуемую цену деления. Нажмите кнопку **MIN** и не отпуская ее кнопками ◀ или ▶, установите нижнюю границу поля допуска. Аналогичным образом с помощью кнопки **MAX** установите верхнюю границу поля допуска. При этом учтите, что нижняя граница не может быть больше верхней.

При необходимости изменить знак показаний (инверсии) одновременно нажмите кнопки **MIN** и **MAX**. Символы >>>+ в центре экрана обозначают, что при движении штока индуктивного преобразователя вверх показания будут увеличиваться, а при движении вниз – уменьшаться. Символы +<<< обозначают инверсные показания, т.е. при движении штока индуктивного преобразователя вниз показания будут увеличиваться и наоборот.

Примечание. Для повторной смены знака необходимо выйти и вновь зайти в режим установки цены деления, порогов и изменения знака показаний.

Вернитесь в режим измерений, кратковременно нажав кнопку **ВЫКЛ**.

7.4. Проверьте калибровку модуля совместно с индуктивным преобразователем по следующей методике.

7.4.1. Подберите из комплекта образцовых плоскопараллельных концевых мер длины (КМД) две с номинальным интервалом 100 мкм. Фактическое значение интервала может отличаться от номинального.

7.4.2. Установите индуктивный преобразователь в измерительную стойку и включите питание модуля, нажав любую кнопку.

7.4.3. Установите цену деления 2 мкм, при этом диапазон измерений установится ± 50.0 мкм.

7.4.4. Сбросьте ранее запомненное значение электронного нуля одновременным нажатием кнопок ◀ или ▶. При этом точка нулевого отсчета установится примерно в середине хода штока индуктивного преобразователя.

7.4.5. Установите меньшую КМД на столик измерительной стойки и, перемещая корпус индуктивного преобразователя или вращая микрометрический винт стойки, установите показания цифрового индикатора $-(50.0 \pm 25.0)$ мкм. Зафиксируйте корпус индуктивного преобразователя.

7.4.6. Задайте новое положение точки нулевого отсчета, для чего нажмите и отпустите кнопку **НОЛЬ**. Показания цифрового индикатора $(0.0 \pm$

0.1) мкм свидетельствуют о том, что размер меньшей КМД принят за точку нулевого отсчета.

7.4.7. Установите на столик большую КМД.

Убедитесь, что показания индикатора соответствуют фактическому значению интервала между размерами двух подобранных КМД с допуском $\pm 0,1$ мкм. В случае несоответствия показаний обратитесь на предприятие-изготовитель для калибровки модуля.

7.5. Выключите питание модуля, нажав кнопку **ВЫКЛ**.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Установите измерительную цифровую головку на объект измерения и включите питание модуля нажатием любой из кнопок.

8.2. Для наиболее полного использования всего диапазона измерений задайте положение точки нулевого отсчета (электронного нуля) вблизи середины хода штока индуктивного преобразователя, для чего выполните следующие операции.

8.2.1. Установите на позицию измерения эталонную деталь с размером, близким к номинальному.

8.2.2. Включите режим измерений, нажав любую кнопку.

8.2.3. Сбросьте ранее установленный электронный ноль, нажав одновременно кнопки ◀ и ▶.

8.2.4. Переместите корпус индуктивного преобразователя в такое положение, чтобы показания цифрового индикатора составили (0 ± 25.0) мкм.

8.2.5. Нажмите и отпустите кнопку **НОЛЬ** и проконтролируйте появление на цифровом индикаторе показаний (0.0 ± 0.1) мкм.

8.2.6. Нажимая кнопки ◀ или ▶, установите показания индикатора, равными отклонению фактического размера эталонной детали от номинального значения.

8.3. Проверьте правильность калибровки модуля, устанавливая на позицию измерения эталонированные детали с известным отклонением и сравнивая показания индикатора с истинным размером детали.

8.4. Установите измеряемую деталь на позицию измерения и считайте показания с цифровой или стрелочной шкалы.

8.5. Если в процессе контроля на цифровом индикаторе появляются инверсные показания (цифры на черном фоне), а стрелка аналоговой шкалы заходит в зачерненную область, то это свидетельствует о выходе результатов измерения за границы установленного поля допуска.

8.6. Если в процессе контроля на цифровом индикаторе появляются символы « $\wedge\wedge\wedge.\wedge$ » или « $\vee\vee\vee.\vee$ », то это свидетельствует о выходе результатов измерения за границы диапазона измерений. В этом случае рекомендуется сдвинуть положение точки нулевого отсчета в соответствующую сторону по методике п.п.8.2.2 - 8.2.5 для детали с отклонением размера от номинального.

8.7. При необходимости определения минимального, максимального значений и размаха (MIN-MAX) за один цикл измерений, например, при измерении непостоянства диаметра, овалов и биений тел вращения,

прямолинейности и плоскостности включите соответствующий режим, кратковременно нажав кнопку **MIN** или **MAX**.

Значения **MIN**, **MAX-MIN** и **MAX** будут выведены под стрелочной шкалой, причем первоначально значение **MIN** и **MAX** будут совпадать, а **MAX-MIN** будет равен (**0.0 ± 0.1**) мкм.

Поверните деталь на один оборот и считайте на табло минимальное, максимальное значения размера и размах. Для сброса размаха **MAX-MIN** перед следующим циклом измерений кратковременно нажмите кнопку **НОЛЬ**.

8.8. По окончании работы выключите питание модуля, нажав кнопку **ВЫКЛ**.

8.9. Для передачи результатов измерений в компьютер выполните следующие действия.

8.9.1. Скачайте с сайта <http://vip-technika.ru> из раздела техподдержки актуальную версию ПО для отображения результатов измерений EM08. Рекомендуется скачать и разархивировать программу в корневой каталог.

8.9.2. Соедините модуль с компьютером с помощью кабеля передачи данных. В качестве кабеля передачи данных может быть использован стандартный кабель micro USB – USB или специальный кабель с педалью из комплекта поставки. Схема подключения кабеля приведена в Приложении 1. Операционная система установленная на компьютере, должна быть не ниже Windows 7.

8.9.3. Включите питание модуля, нажав любую кнопку. Запустите на компьютере программу em08.exe и убедитесь в появлении на экране монитора окна **ИГЦ «ЦИФРОВАЯ ИНДИКАТОРНАЯ ГОЛОВКА»** с отображением наименования измеряемого параметра, результатов измерения в строке «текущие измерения», номера порта, версии ПО и служебной информации.

Примечание. Автоматическое закрытие окна через 10 сек. свидетельствует об отсутствии связи между модулем и компьютером.

8.9.4. При необходимости фиксации результатов измерений по внешней команде нажмите на педаль, при этом в строке «фиксированные измерения» появятся результаты текущих измерений. При отпуске педали в указанном окне сохранится результат последнего измерения.

8.9.5. К компьютеру одновременно может быть подключено несколько модулей. Для открытия дополнительных окон запустите программу em08.exe несколько раз и разместите окна на рабочем столе в удобном для наблюдения порядке.

8.9.6. При необходимости разработки иного прикладного программного обеспечения используйте приведенные в Приложении 3 сведения о структуре кадра передаваемых данных.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы модуля и сохранения его технических характеристик в течение всего срока эксплуатации.

9.2. Периодичность работ по техническому обслуживанию устанавливается предприятием, эксплуатирующим модуль, с учётом интенсивности эксплуатации.

9.3. Ежедневное техническое обслуживание включает в себя:

- удаление пыли и грязи с внешних поверхностей и органов управления,
- проверку степени заряда элемента питания,
- проверку работы кнопок управления.

9.4. Ежемесячное техническое обслуживание включает в себя:

- работы в объёме п.9.3.
- проверку работоспособности по методике раздела 7
- проверку калибровки.

10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик электронного модуля ЭМ-08 / ЭМ-09 ЕПВР5.109.141 / ЕПВР5.109.146 разделу 2 настоящего руководства при соблюдении потребителем правил монтажа, ввода в действие и эксплуатации, установленных руководством по эксплуатации ЕПВР5.109.141РЭ / ЕПВР5.109.146РЭ.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию или продажи, но не более 24 месяцев со дня изготовления.

10.3. В течение гарантийного срока предприятие изготовитель безвозмездно устраняет возникшие неисправности или заменяет модуль при несоответствии его параметров, указанным в настоящем паспорте.

10.4. Претензии по качеству изделия не принимаются:

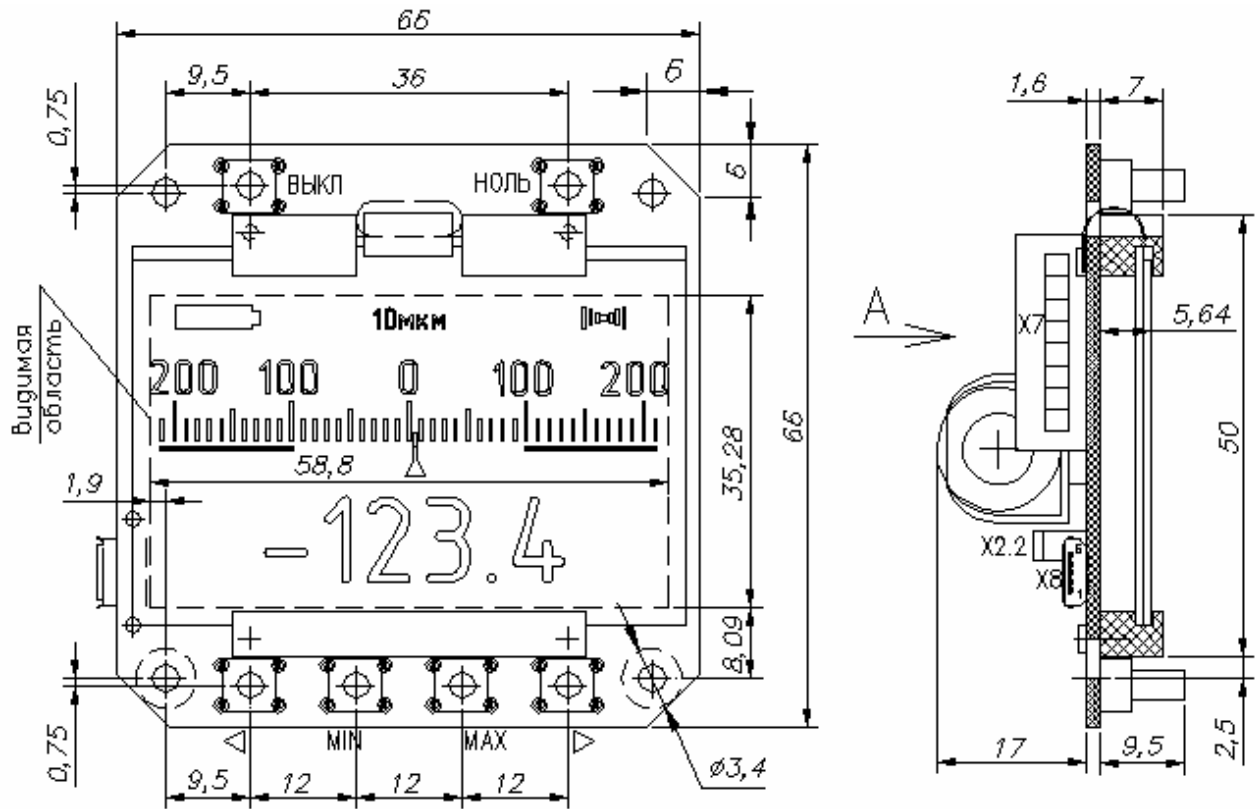
- при отсутствии паспорта модуля,
- при нарушении сохранности пломб (гарантийных наклеек),
- при деформации и механических повреждениях платы, кнопок управления и индикатора, вызванных неосторожным обращением,
- при наличии следов коррозии и других повреждениях, вызванных попаданием жидкости, насекомых или других предметов вовнутрь изделия,
- при нарушении правил монтажа и условий эксплуатации,
- при проведении ремонта или изменении программного обеспечения неуполномоченными на то лицами или организациями,
- при использовании модуля по иному назначению, чем указано в руководстве по эксплуатации.

10.5. При выражении претензий потребитель предъявляет модуль для технической экспертизы, акт рекламации и паспорт с отметкой о дате продажи (ввода в эксплуатацию).

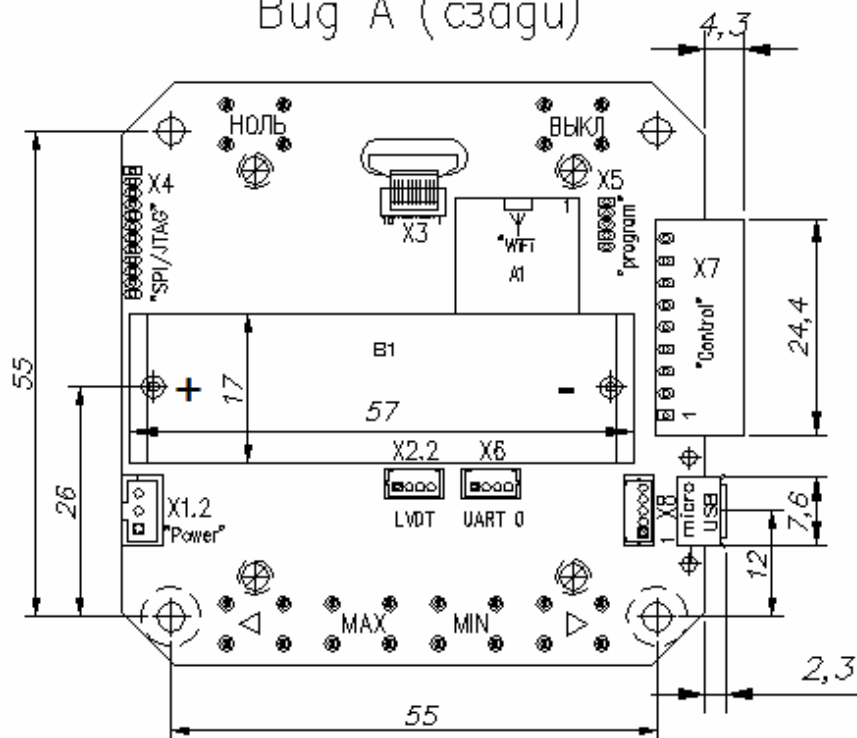
Адрес изготовителя:

426000 г. Ижевск
ул. К.Маркса, 437
ООО ВИПП «Техника»
тел./факс (3412) 912-611
e-mail: mail @vippp-tehnika.ru
www.vipp-tehnika.ru

Габаритно-присоединительные размеры модулей ЭМ-08/ЭМ-09



Вид А (сзади)



Интерфейс с компьютером организован через виртуальный COM порт.
 Параметры обмена: 9600 бод, 8 бит, без паритета, 1 стоп-бит, кодировка ACSII.

№ байта	Передаваемая информация (ст. разрядами вперед)	Примечание
0	«E»	Условное обозначение модуля
1	«M»	
2	«0»	
3	«8»	
4	«-» - результат отрицательный; «+» - результат положительный; «=» - результат равен 0; «<» - превышение шкалы в положительную сторону; «>» - превышение шкалы в отрицательную сторону	Статус результата измерений
5	значение N1-N2 сотни	Результат измерений
6	значение N1-N2 десятки	
7	значение N1-N2 единицы	
8	значение N1-N2 десятые доли	
9	«N» - текущие измерения, «F» - фиксация результата.	Признак фиксации результата
10	год изготовления десятки	
11	год изготовления единицы	
12	заводской номер тысячи	
13	заводской номер сотни	
14	заводской номер десятки	
15	заводской номер единицы	