

ПАО «Институт Электронных Управляющих Машин им. И.С. Брука»

Утвержден
ЛЯЮИ.468154.014РЭ-ЛУ

**Модуль аналогового ввода термопар и термосопротивлений
МАВ17-ТПТС**

Руководство по эксплуатации

ЛЯЮИ.468154.014РЭ

на 40 страницах

Перв. применяемость
ЛЯЮИ.468154.014

Литера О

2019 год

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Данное руководство по эксплуатации распространяется на Модуль аналогового ввода МАВ17-ТПТС ЛЯЮИ.468154.014 (в дальнейшем – МАВ).

Контактная информация

Изготовитель ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»:

Почтовый адрес: Российская Федерация, 119334, Москва, ул. Вавилова, 24

Телефон: 8(499) 135-3321

Факс: 8(499) 135-8949

Электронная почта: sales@ineum.ru

Для получения информации о других продуктах, выпускаемых ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука», посетите наш Интернет-сайт по адресу: <http://www.ineum.ru>

Техническая поддержка ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»: (495) 796-9451

Электронная почта технической поддержки: support@ineum.ru

Авторское право

Это Руководство не может быть скопировано, воспроизведено, переведено или конвертировано в любую электронную или машиночитаемую форму без предварительного письменного разрешения ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука».

Содержание

Общие правила использования изделия:	4
1 Общие сведения о МАВ	6
2 Комплектность МАВ	7
3 Основные технические характеристики МАВ	8
3.1 Климатические условия	8
3.2 Механические воздействия	8
3.3 Параметры электромагнитной совместимости	8
3.4 Общие технические характеристики	8
4 Функциональное описание.....	9
4.1 Принцип работы.....	9
4.2 Аналого-цифровые преобразователи	9
4.3 Микроконтроллер	9
4.4 Индикация	10
4.5 Программное обеспечение	10
4.6 Конструкция МАВ	13
5 Установка.....	14
5.1 Требования безопасности.....	14
5.2 Порядок установки:	14
5.3 Порядок демонтажа:	14
5.4 «Горячая замена»	14
6 Конфигурация и работа.....	16
6.3 Конфигурация модуля с использованием тестового ПО.	16
6.5 Поверка	18
7 Транспортирование, распаковка и хранение	19
7.1 Транспортирование.....	19
7.2 Распаковка	19
7.3 Хранение.....	19

Общие правила использования изделия:

– для сохранения гарантии продукт не должен подвергаться никаким переделкам и изменениям. Любые несанкционированные изменения и усовершенствования, кроме приведенных в настоящем Руководстве или полученных от службы технической поддержки ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука» в виде набора инструкций по их выполнению, аннулируют гарантию.

– это устройство должно устанавливаться и подключаться только к системам, отвечающим всем необходимым техническим и климатическим требованиям.

Это относится и к диапазону рабочих температур конкретной версии исполнения изделия. Также следует учитывать температурные ограничения батарей, установленных в изделии.

– выполняя все необходимые операции по установке и настройке, следуйте инструкциям только данного Руководства.

– к работе с МАВ допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже третьей, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

– сохраняйте оригинальную упаковку для хранения изделия в будущем или для транспортировки в гарантийном случае. В случае необходимости транспортировать или хранить МАВ упакуйте его так же, как он был упакован при получении.

– проявляйте особую осторожность при обращении с изделием и при распаковке. Действуйте в соответствии с инструкциями раздела 5.

Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует, что в поставляемых им изделиях не проявятся дефекты изготовления и применённых материалов при соблюдении норм эксплуатации и обслуживания в течение установленного на данный момент гарантийного срока. Обязательство Изготовителя по этой гарантии состоит в бесплатном ремонте или замене любого дефектного электронного компонента, входящего в состав возвращённого изделия. Изделия, вышедшие из строя по вине Изготовителя в течение гарантийного срока, будут отремонтированы бесплатно. В иных случаях Потребителю будет выставлен счёт из расчёта текущих ставок оплаты труда и стоимости расходных материалов.

Право ограничения ответственности

Изготовитель не несет ответственности за ущерб, причиненный имуществу Потребителя вследствие отказа изделия в процессе его использования.

Гарантийный срок

Гарантийный срок на изделия фирмы изготовителя составляет 36 месяцев с даты продажи (если иное не предусмотрено договором поставки).

Ограничение гарантийных обязательств

Вышеобъявленные гарантийные обязательства не распространяются:

– на изделия (включая ПО), которые ремонтировались или в которые были внесены изменения персоналом, не представляющим Изготовителя. Исключение составляют случаи, когда Потребитель произвёл ремонт или внёс изменения в изделия строго в соответ-

ствии с инструкциями, предварительно согласованными и утверждёнными Изготовителем в письменной форме;

–на изделия, вышедшие из строя из-за недопустимого изменения (на противоположный) знака полярности источника питания, неправильной эксплуатации, транспортирования, хранения, установки, монтажа или несчастного случая.

Порядок возврата изделий для проведения ремонта

Последовательность действий при возврате изделий для проведения ремонта:

–обратиться к Поставщику изделия за разрешением на возврат изделия;

–приложить к возвращаемому изделию акт установления неисправности по форме, принятой у Потребителя, с указанием перечня обстоятельств и признаков неисправности;

–поместить изделие в потребительскую тару Изготовителя (антистатическую упаковку (пакет) и картонную упаковку (коробку), в которой изделие находилось при поставке Потребителю. При отсутствии антистатической упаковки Потребитель лишается права на гарантийное обслуживание в одностороннем порядке;

–все расходы по доставке изделия Поставщику возлагаются на Потребителя.

Требования безопасности:

–эксплуатация МАВ должна производиться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей".

–МАВ соответствует требованиям безопасности ГОСТ IEC 60950-1-2014, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75.

–по способу защиты от поражения электрическим током МАВ соответствует классу I по ГОСТ IEC 60950-1-2014.

–запрещается эксплуатация МАВ без подключенного защитного заземления.

–запрещается эксплуатировать МАВ со снятыми или имеющими повреждения корпусными деталями.

–МАВ не предназначен для использования во взрывоопасной зоне.

–запрещается эксплуатировать МАВ в помещениях с химически агрессивной средой.

–все работы в процессе эксплуатации необходимо проводить с применением мер защиты от статического электричества, не допуская ударов и приложения больших усилий при стыковке разъемов.

1 Общие сведения о МАВ

1.1 Модуль аналогового ввода МАВ предназначен для работы в составе контролирующих пунктов промышленных распределенных систем контроля и управления, осуществляющих непосредственное взаимодействие с датчиками и исполнительными устройствами системы с помощью модулей связи с объектом контроля и управления (УСО).

1.2 МАВ обеспечивает непрерывный необслуживаемый режим работы в условиях естественной вентиляции.

МАВ предназначен для ввода сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) и термометров сопротивления (ТС) в составе Программируемого логического контроллера ПЛК-1.

1.3 Сведения о сертификации приводятся на электронном носителе.

Внешний вид изделия показан на рисунке 1.1.

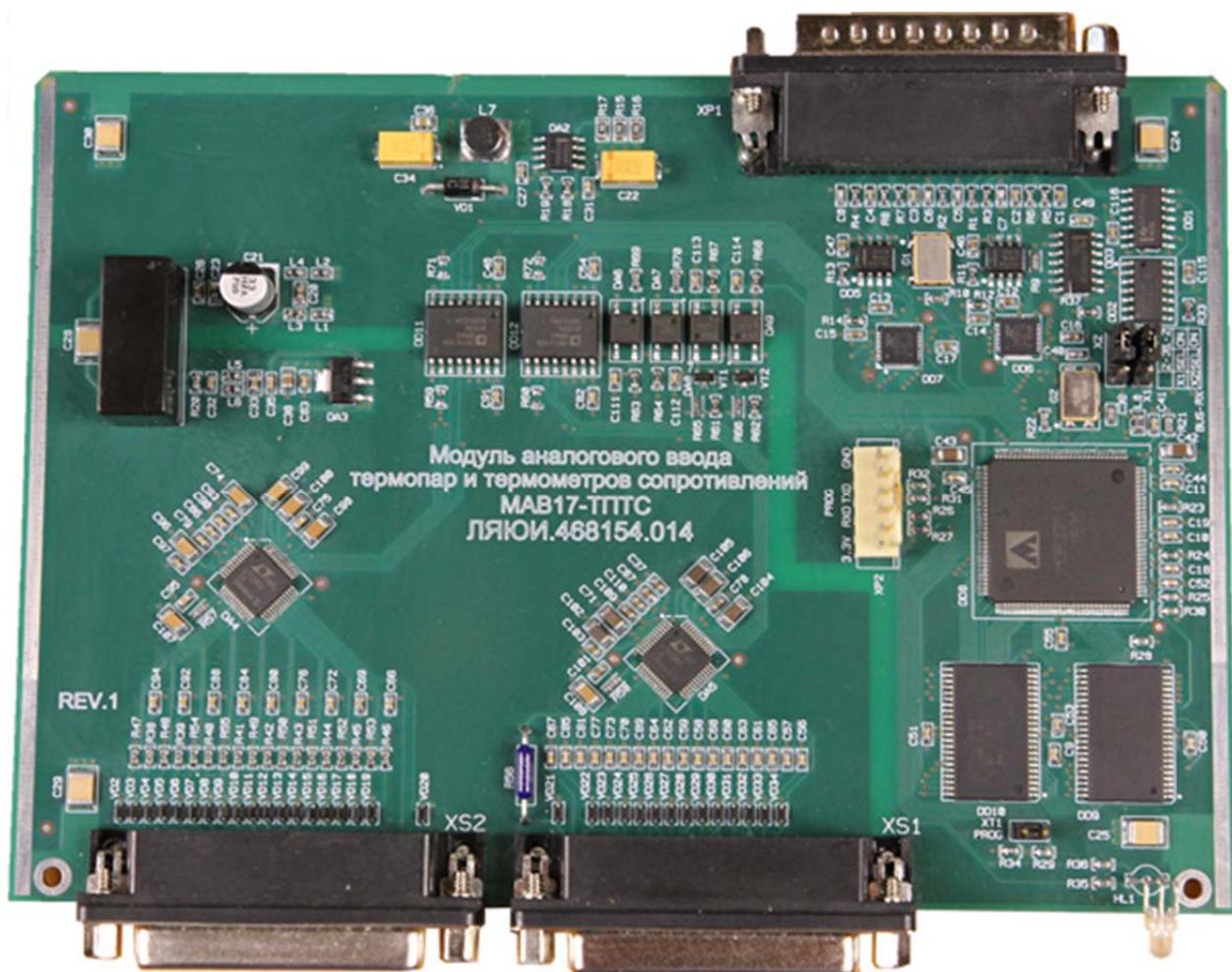


Рисунок 1.1 - Внешний вид изделия.

2 Комплектность МАВ

2.1 Комплект поставки МАВ приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Комплект поставки МАВ

Наименование		Количество
Модуль аналогового ввода МАВ17-ТПТС	ЛЯЮИ.468154.014	1
Документация		
Этикетка	ЛЯЮИ.468154.014ЭТ	1
Руководство по эксплуатации	ЛЯЮИ.468154.014РЭ	1

3 Основные технические характеристики МАВ

3.1 Климатические условия

МАВ предназначен для работы в следующих климатических условиях:

- минимальная температура окружающей среды – минус 40 °С;
- максимальная температура окружающей среды – плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха – до 80% без конденсации;
- атмосферное давление – от 80 до 110 кПа (от 600 до 825 мм рт.ст.).

3.2 Механические воздействия

МАВ устойчив к следующим механическим воздействиям:

- синусоидальной вибрации ускорением 1g в диапазоне частот от 5 до 500 Гц.

3.3 Параметры электромагнитной совместимости

МАВ удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса «А» по ГОСТ 30805.22-2013.

3.4 Общие технические характеристики

Общие технические характеристики МАВ приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Общие технические характеристики МАВ

Параметр	Значение
Типы термоэлектрических преобразователей (ТП)	В, J, K, N, E, R, S, T, L
Типы термометров сопротивления (ТС)	PT-10, PT-50, PT-100, PT-200, PT-500, PT-1000
Основная приведённая погрешность преобразования, %, не более	±0,1
Дополнительная температурная приведённая погрешность преобразования при изменении температуры на 10 °С, %, не более	±0,05
Время преобразования по одному каналу, мс	255
Напряжение групповой гальванической изоляции между входными каналами и корпусом, В, не менее	1500В в течение 1 минуты
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Количество каналов ТП	8
Количество каналов ТС	8
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее (расчетное значение)	125502
Время готовности к работе, с, не более	10

4 Функциональное описание

4.1 Принцип работы

Структурная схема модуля аналогового ввода приведена на рисунке 4.1.

Модуль аналогового ввода состоит из следующих узлов:

АЦП ТП – аналого-цифровой преобразователь сигналов ТП;

АЦП ТС – аналого-цифровой преобразователь сигналов ТС;

МК – микроконтроллер;

Канал связи – гальванический изолированный универсальный двоянный асинхронный приёмопередатчик и формирователь уровней интерфейса RS-485.

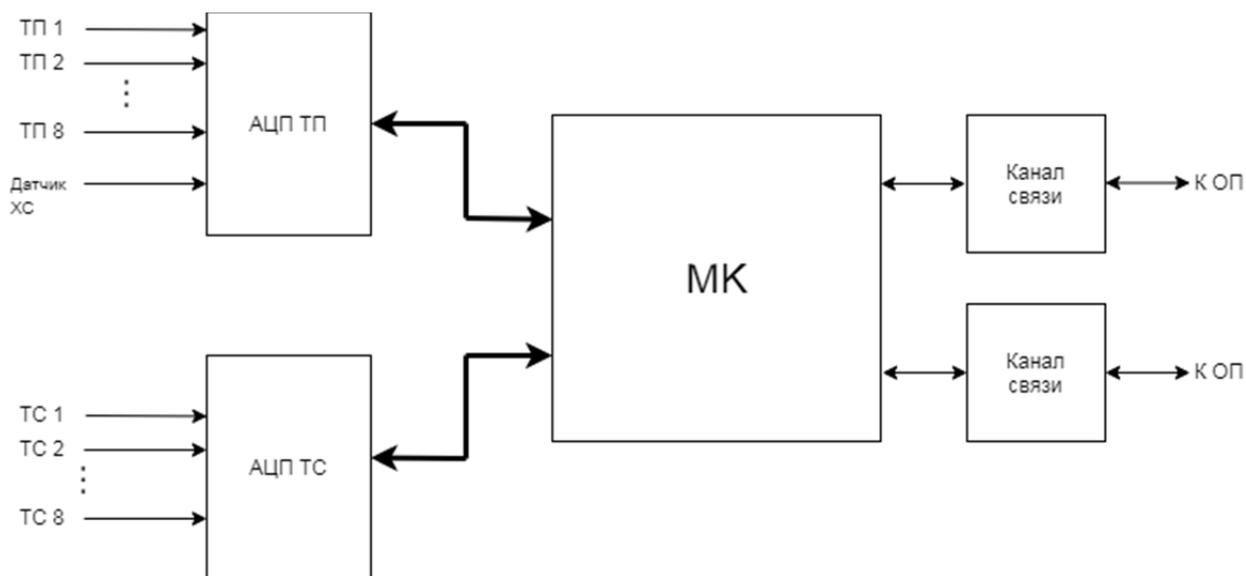


Рисунок 4.1 - Структурная схема МДВ

4.2 Аналого-цифровые преобразователи

АЦП ТП предназначен для преобразования величины выходного сигнала датчиков ТП по 8 гальванически связанным входам в двоичный код. Также осуществляется ввод сигнала датчика «холодного спая». В качестве датчика может использоваться либо термометр сопротивления, либо полупроводниковый датчик типа 2N3904.

АЦП ТС предназначен для преобразования величины выходного сигнала датчиков ТС по 8 гальванически связанным входам в двоичный код. Датчики могут иметь 2-х или 3-х проводное подключение.

Результат преобразования передается в виде последовательного двоичного кода в микроконтроллер (МК).

4.3 Микроконтроллер

Микроконтроллер выполняет следующие функции:

- формирование команд управления АЦП, считывание результатов преобразования;
- обмен информацией с центральным процессором по шине контроллера ПЛК-1;
- диагностику работоспособности и формирование сигналов индикации.

Измеренное значение входного сигнала в формате чисел с плавающей точкой по шине ПЛК передается в модуль центрального процессора.

4.4 Индикация

Индикация МАВ состоит из светодиода зеленого и красного цветов свечения.

Соответствие состояния индикации и режимов работы МАВ приведено в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Соответствие состояния индикации и режимов работы МАВ.

Состояние индикации	Режим работы модуля
Мигает зеленый, две длинные вспышки	Нормальная работа, модуль не инициализирован по каналам связи.
Мигает зеленый, одна короткая вспышка, одна длинная или на оборот	Нормальная работа, модуль используется по одному из каналов связи.
Мигает зеленый, две короткие вспышки	Нормальная работа, модуль используется по двум каналам связи.
Горит или мигает красный, непрерывно горит зеленый	Ошибка в работе модуля

4.5 Программное обеспечение

Программное обеспечение модуля размещается во встроенной Flash-памяти микроконтроллера.

Так же программное обеспечение отвечает за обмен информацией по шине ПЛК ELPLC-BUS с процессорными модулями в составе ПЛК. С точки зрения прикладного программного обеспечения, исполняемого на процессорном модуле, модуль МАВ имеет адресное пространство, доступ к которому обеспечивается через службу шины или библиотеку доступа к шине ELPLC-BUS. Регистры модуля представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Адресное пространство модуля МАВ.

Адрес	Наименование	Длина (байт)	Чт./Зап.	Описание
0x0000	VENDOR_ID	2	R	Идентификатор производителя. Для изделий ИНЭУМ всегда: 0x0000
0x0002	DEVICE_ID	2	R	Идентификатор устройства. Для МАВ-ТПТС: 0x0005
0x0004	COMMAND	2	R	Для отладки код команды
0x0006	COMMAND_STATUS	2	R	Статус команды (для отладки)
0x0008	REVISION_ID	1	R	Версия устройства
0x0009	FIRMWARE_VER	2	R	Версия прошивки устройства
0x000B	CLASS_CODE	1	R	Класс устройства
0x000C	PROTOCOL_VER	1	R	Версия поддерживаемого протокола
0x000D	MAX_BAUD_RATE	1	R	Максимально поддерживаемая скорость передачи данных. 1 – 1 Мбит/с 2 – 2 Мбит/с 4 – 4 Мбит/с 8 – 8 Мбит/с 12 – 12 Мбит/с 16 – 16 Мбит/с
0x000E	CURR_BAUDRATE_1	1	R	Текущая скорость обмена по интерфейсу (в соответствии с таблицей для

				MAX_BAUD_RATE) по каналу 1 0 – ошибки при инициализации UART
0x000F	CURR_BAUDRATE_2	1	R	Текущая скорость обмена по интерфейсу (в соответствии с таблицей для MAX_BAUD_RATE) по каналу 2 0 – ошибки при инициализации UART
0x0010	UPTIME_SEC	4	R	Время работы после запуска в секундах
0x0014	BOOTS_COUNT	4	R	Счетчик запусков
0x0018	DEVICE_STATUS	4	R	Текущий статус устройства
0x001C	INT_STATUS	4	R	Статус прерываний
Статистика соединения по каналу 1				
0x0020	INTS	4	R	Количество прерываний по приему
0x0024	PACKETS_RECEIVE	4	R	Принято корректных пакетов
0x0028	PACKETS_SENT	4	R	Отправлено пакетов
0x002C	FOREIGN_ADDRESS	4	R	Принято чужих пакетов
0x0030	CRC_ERRORS	4	R	Ошибок контрольной суммы
0x0034	FRAME_ERRORS	4	R	Ошибок кадра UART
0x0038	RESERVED	4		
0x003C	RESERVED	4		
0x0040	PROTOCOL_ERRORS	4	R	Ошибок протокола (формата пакета)
Статистика соединения по каналу 2				
0x0044	INTS	4	R	Количество прерываний по приему
0x0048	PACKETS_RECEIVE	4	R	Принято корректных пакетов
0x004C	PACKETS_SENT	4	R	Отправлено пакетов
0x0050	FOREIGN_ADDRESS	4	R	Принято чужих пакетов
0x0054	CRC_ERRORS	4	R	Ошибок контрольной суммы
0x0058	FRAME_ERRORS	4	R	Ошибок кадра UART
0x005C	RESERVED	4		
0x0060	RESERVED	4		
0x0064	PROTOCOL_ERRORS	4	R	Ошибок протокола (формата пакета)
Зарезервировано				
0x0068		24	R/W	Зарезервировано
Адресное пространство, специфичное для модуля МАВ17-ТПТС				
Результаты аналого-цифрового преобразования				
0x0080	DATA[1-8]	32	R	Результат измерений 6 каналов термометров сопротивления с признаками статуса. Каждый канал занимает 4 байта, из них старший байт – признак качества, 3 младших – данные, в соответствии со спецификацией LTC2983.
0x0098	DATA[9-16]	32	R	Результат измерений 9 каналов термопар с признаками статуса. Каждый канал занимает 4 байта, из них старший байт – признак качества, 3 младших – данные, в соответствии со спецификацией LTC2983.
0x00BC	T_CJ	4	R	Измеренная температура холодного спая термопар
0x00C0	DATA_TIME[1-15]	60	R	Временная отметка преобразования по каждому каналу (по 4 байта на канал). Внутреннее, несинхронизированное время модуля, в тиках по 10 мкс.
0x00FC	CURRENT_TIME	4	R	Текущая временная отметка, внутреннее,

				несинхронизированное время модуля, в тиках по 10 мкс.
Конфигурационное пространство контроллера АЦП для каналов ТС (1-6)				
0x200				
Конфигурационное пространство контроллера АЦП для каналов ТП (7-15)				
0x300	ТС_TYPES[7-15]	9	R/W	Выбранные градуировки каналов термодпар, задаются поканально, по 1 байту на канал. 0x0 - канал отключен 0x1E – режим прямого АЦП 0x1 - J 0x2 - K 0x3 - E 0x4 - N 0x5 - R 0x6 -S 0x7 - T 0x8 - B 0x9 - L
0x309	ТС_CONF[7-15]	9	R/W	Настройка каналов термодпар (контроль датчика, датчик холодного спая) B0 - 0 без контроля, 1 с контролем B1 - 0 – программная компенсация холодного спая по регистру SW_CJ[7-15], 01 – компенсация от встроенного датчика
0x312	SW_CJ[7-15]	18	R/W	Регистры программной компенсации ХС. Значение по умолчанию: 0. В регистр может быть записано значение температуры холодного спая. В случае установки бита B1 = 0 регистра ТС_CONF для N-го канала, температура холодного спая будет считываться из этой области для соответствующего канала. Используется по 2 байта на канал. Записывается знаковое целое число, температура в градусах Цельсия, умноженная на 10. Т.е. для записи значения 22,1 градуса необходимо записать 221.

				Для режима канала прямого АЦП температура ХС не применяется.
--	--	--	--	--

4.6 Конструкция МАВ

Внешний вид МАВ изображен на рисунке 1.1

Конструкция модуля унифицирована и состоит из печатной платы и лицевой панели. Для фиксации модуля в монтажном каркасе в лицевой панели модуля установлены невыпадающие винты.

На лицевой панели модуля расположены разъемы для подсоединения входных цепей в соответствии с рисунком 4.2, а также индикатор режимов работы и состояния модулей.

На задней части модуля расположен разъем для подключения к объединительной панели в каркасе.

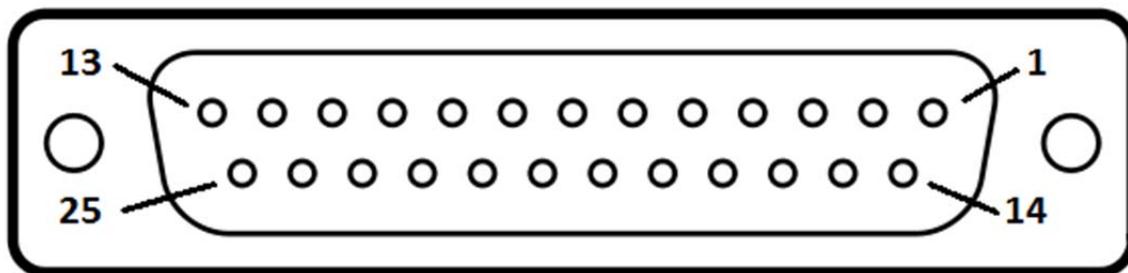


Рисунок 4.2 - Входные разъемы МАВ (вид со стороны подключения)

Для подключения входных сигналов к модулю рекомендуется использовать кроссовые модули: МКАВ17-ТП ЛЯЮИ.469546.109 (модуль для термопар), МКАВ17-ТС ЛЯЮИ.469546.110 (модуль для термосопротивлений), поставляются по отдельному заказу.

5 Установка

При установке необходимо строго соблюдать приведенные ниже правила и процедуры для того, чтобы избежать повреждения МАВ, подключаемого оборудования, а также травм персонала.

5.1 Требования безопасности

При обращении с МАВ следуйте требованиям безопасности, описанным в данном разделе. ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука» не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате несоблюдения этих требований.

МАВ не предназначен для работы во взрывоопасной зоне!

Не допускается эксплуатация МАВ без защитного заземления, со снятыми или поврежденными корпусными деталями. Винты крепления модуля в контроллере должны быть затянуты.

МАВ должен эксплуатироваться в условиях окружающей среды, указанных в п. 4.

Не допускается воздействие на МАВ или его составные части жидкостей, агрессивных химических веществ и их паров.

При установке модулей в монтажный каркас не допускаются удары и значительные усилия во избежание повреждения разъемов и модулей.

МАВ поддерживает «горячую замену» модулей. Модули необходимо вставлять в монтажный каркас ровно, без перекосов, одним быстрым, плавным движением без приложения значительных усилий.

5.2 Порядок установки:

–установить модуль в монтажный каркас в соответствии с необходимой конфигурацией.

–зафиксировать модуль в каркасе винтами на лицевой панели модуля.

–подключение МАВ к аналоговым датчикам тока и/или напряжения производят в соответствии с рисунком 5.1. Подключение должно быть выполнено с соблюдением полярности подключения.

–сделать отметку в формуляре на МАВ о начале эксплуатации.

5.3 Порядок демонтажа:

–отключить кабели соединения МАВ с объектом от разъемов на лицевой панели модуля.

–открутить крепежные винты модуля и вынуть его из монтажного каркаса.

5.4 «Горячая замена»

При осуществлении «горячей замены» модулей МАВ соблюдать следующий порядок действий:

–отключить кабели, соединенные с разъемами на лицевой панели модуля, который необходимо заменить.

–открутить крепежные винты модуля и вынуть его из каркаса.

–вставить новый модуль на место заменяемого и закрепить его винтами на лицевой панели.

–подключить кабели к разъемам на лицевой панели модуля.

Контакт	Назначение				Контакт
	XS1		XS2		
1	NC	8RTD3	RTD3	RTD2	14
2	8RTD2	8RTD1	RTD1	GND	15
3	7RTD3	7RTD2	NC	GND	16
4	7RTD1	6RTD3	NC	NC	17
5	6RTD2	6RTD1	NC	8TC+	18
6	5RTD3	5RTD2	8TC-	7TC+	19
7	5RTD1	4RTD3	7TC-	6TC+	20
8	4RTD2	4RTD1	6TC-	5TC+	21
9	3RTD3	3RTD2	5TC-	4TC+	22
10	3RTD1	2RTD3	4TC-	3TC+	23
11	2RTD2	2RTD1	3TC-	2TC+	24
12	1RTD3	1RTD1	2TC-	1TC+	25
13	1RTD2		1TC-		

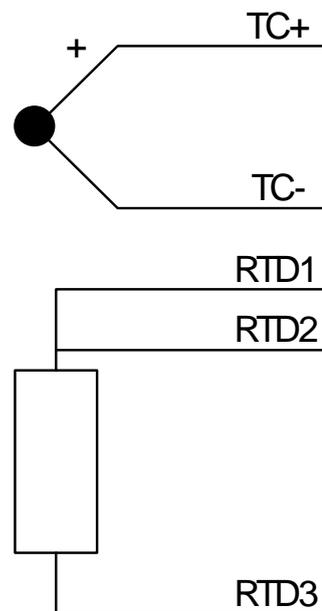


Рисунок 5.1 - Подключение сигналов к МАВ

6 Конфигурация и работа

Модуль МАВ может функционировать в различных режимах и иметь ряд настроек для 4-х групп каналов. Это выбор типа сигнала, выбор времени преобразования и т.д. Конфигурация модуля может быть задана с помощью тестового программного обеспечения, а также в системе программирования (САПР Veremiz). С помощью тестового программного обеспечения конфигурация может быть также сохранена в модуле. После чего, при последующих запусках, повторная конфигурация изделия не потребуется.

6.3 Конфигурация модуля с использованием тестового ПО.

6.3.1 Конфигурация и использование модуля также возможно с использованием тестового программного обеспечения `mp17test`.

Для функционирования данной утилиты необходимо установить и запустить следующие программные продукты:

- `elplcd` – служба шины ELPLC-BUS
установка и настройка описаны в документации (ЛЯЮИ.00637 01 33 01);
- `mp17test` – тестовое программное обеспечение
установка и настройка описаны в документации (ЛЯЮИ.00626 01 46 01);

Для корректной работы программы необходимо удостовериться в функционировании зависимостей. Посмотреть статус работы службы шины ELPLC-BUS можно следующей командой:

```
service elplcd status,
```

при этом результат выполнения команды должен быть вида

```
elplcd is running with Process ID(s) 5136.
```

Данное программное обеспечение позволяет работать в двух режимах: автоматическом и интерактивном.

Запуск в интерактивном режиме:

```
./mp17test cli
```

Запуск в автоматическом режиме:

```
./mp17test auto
```

Автоматический режим предназначен для проверки модуля в автоматическом режиме и расчёта погрешности. Детально работа в данном режиме описана в разделе «Проверка».

Выполнение большинства команд происходит в интерактивном режиме работы программы. Для запуска теста следует перейти в директорию с программой, командой

```
cd /opt/ineum/elplc
```

и запустить тест в необходимом режиме.

В случае работы в интерактивном режиме следует выбрать модуль аналогового ввода, выполнением команды `mod`, указав номер слота, в который установлен модуль.

Для подключения к модулю список выполняемых команд пользователем будет следующий:

- запуск теста

```
./mpl7test cli
```

- после запуска программы пользователю будет выведена таблица следующего вида в соответствии с рисунком 6.4.

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Slot | Addr | Device | Additional information |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  1  |  1  | MAO-17 | VEN=0x00 DEV=0x04 status=0x05 (OK) |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  2  | n/a | -      | <empty> |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  3  |  3  | MAI-17 | VEN=0x00 DEV=0x03 status=0x01 (OK) |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  4  | n/a | -      | <empty> |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  5  |  5  | MAI-17 | VEN=0x00 DEV=0x03 status=0x05 (OK) |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  6  | n/a | -      | <empty> |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  7  | n/a | -      | <empty> |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  8  |  8  | MDI-17 | VEN=0x00 DEV=0x01 status=0x01 (OK) |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|  9  |  9  | MDO-17 | VEN=0x00 DEV=0x02 status=0x01 (OK) |
```

10	n/a	-	<empty>
----	-----	---	---------

Рисунок 6.4 - Таблица после запуска программы пользователю.

- выбор необходимого модуля (для примера модуль стоит в 3 слоте)

mod

3

При этом откроется меню, с специфичными для модуля аналогового ввода командами.

6.5 Поверка

Поверка модуля выполняется в составе контроллера согласно ТУ ЛЯЮИ.469535.143ТУ.

Поверка модуля осуществляется с использованием программного обеспечения mp17test (ЛЯЮИ.00626 01 46 01).

Поверка осуществляется как с использованием автоматического, так и интерактивного режима.

Для работы ПО необходимо убедиться в работоспособности службы шины ELPLC-BUS, описано в разделе 6.3.

7 Транспортирование, распаковка и хранение

7.1 Транспортирование

МАВ должны транспортироваться в отдельной упаковке предприятия-изготовителя, состоящей из индивидуального антистатического пакета и картонной коробки в закрытом транспорте (автомобильном, железнодорожном, авиационном в отапливаемом и герметизированном отсеке).

МАВ в упаковке должны транспортироваться в соответствии с правилами, перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, упакованные МАВ не должны подвергаться толчкам, падениям, ударам, воздействию атмосферных осадков.

7.2 Распаковка

Распаковку МАВ, находившихся при температуре ниже 0 °С, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав их в не распакованном виде в нормальных климатических условиях в течение 24 ч.

Запрещается размещение упакованных МАВ вблизи источника тепла.

При распаковке МАВ необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие их сохранность, а также товарный вид потребительской тары предприятия-изготовителя.

При распаковке необходимо проверить МАВ на отсутствие внешних механических повреждений после транспортирования.

7.3 Хранение

Хранение МАВ должно осуществляться в отапливаемых и не отапливаемых закрытых помещениях в соответствии с ГОСТ В 9.003-80 (место хранения 3, условия хранения 3)

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				