

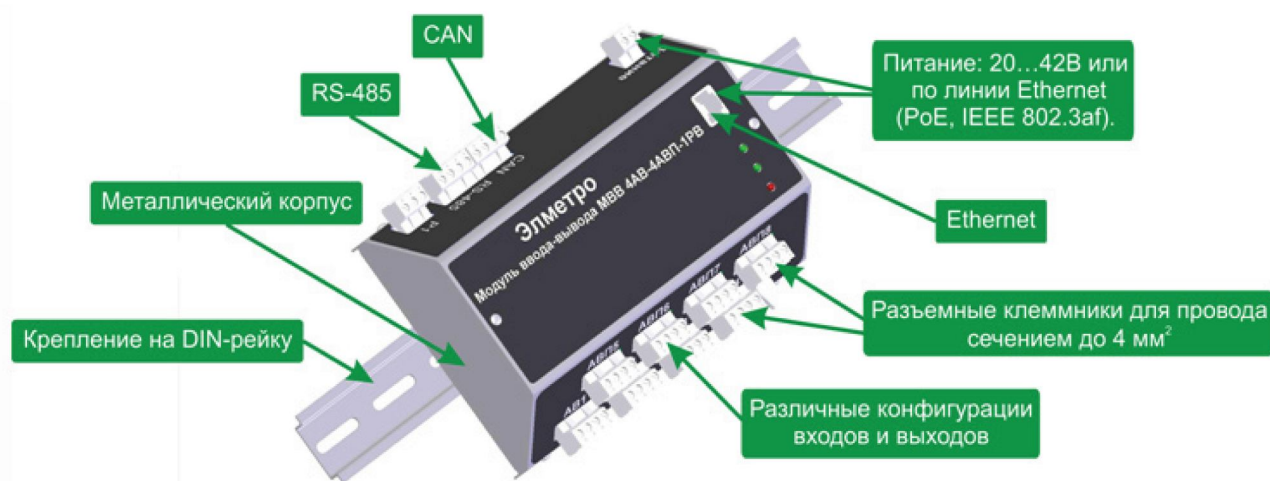
## МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА ЭЛМЕТРО-МВВ

- Гальваническая изоляция всех входных и выходных цепей.
- Период опроса 0,1с (полный цикл опроса всех каналов).
- Источник питания датчиков.
- Математическая обработка входных данных.
- Монтаж на DIN-рейку, возможно применение в «поле» ( $t=-40...+70^{\circ}\text{C}$ ).
- Локальное регулирование и сигнализация.
- 54 свободно программируемых уставок.
- Соответствие современным требованиям ЭМС.
- Встроенные интерфейсы: RS-485 (Modbus RTU), CAN 2.0, Ethernet (Modbus TCP). OPC-сервер для интеграции в имеющуюся АСУТП.
- Возможность питания по линии Ethernet.
- Широкий набор конфигураций.
- Вычисление расхода сред в соответствии с ГОСТ 8.586.(1-5)-2005.
- Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под №40652-09, сертификат №35328.



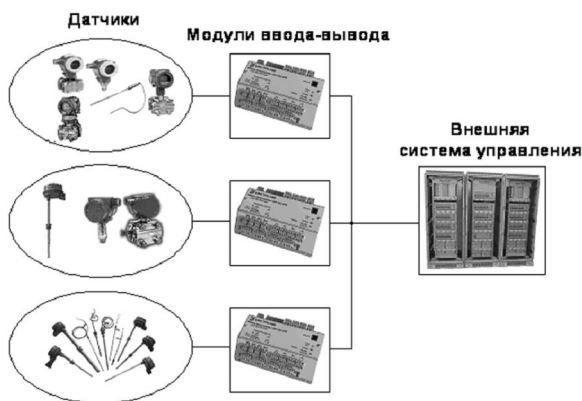
Модули ввода-вывода из семейства ЭЛМЕТРО-МВВ являются компонентами распределенной системы сбора данных и управления. Модули могут соединяться как между собой, так и с внешней системой управления. В сочетании с большим выбором доступных конфигураций это дает возможности построения высокоэффективных и недорогих систем управления производственными процессами, в т. ч. и распределенных.

Наличие открытых протоколов Modbus и CAN позволяет интегрировать модули ввода-вывода в существующую (или планируемую) на Вашем предприятии АСУТП, а это, в свою очередь, обеспечивает оперативный и простой доступ к измерениям, конфигурированию, управлению.



Модули ввода-вывода ЭЛМЕТРО-МВВ предназначены для получения и преобразования сигналов различных датчиков распределенных систем сбора данных, и передачу полученной информации по каналам физических интерфейсов RS-485, CAN, Ethernet или беспроводному интерфейсу на верхний уровень АСУ ТП. Модули ориентированы на построение систем управления производственными процессами в областях промышленности с жесткими условиями эксплуатации. Модули могут использоваться как автономно, так и интегрироваться во внешнюю систему управления.

Модули ЭЛМЕТРО могут устанавливаться в «поле», в непосредственной близости от датчиков. Таким образом, применение модулей ЭЛМЕТРО обеспечивает следующие преимущества:



- устраняет возможность возникновения помех на длинных аналоговых линиях связи, из-за отсутствия таковых;
- экономия на линиях связи (особенно на термокомпенсационных проводах);
- система становится структурированной, более простой и доступной при обслуживании.

Основные функции, выполняемые модулями ввода-вывода ЭЛМЕТРО-МВВ:

- измерение (сбор данных с аналоговых и дискретных датчиков);
- построение системы сигнализации и/или управления (возможность позиционного регулирования);
- вычисление расхода сред в соответствии с ГОСТ 8.586.(1-5)-2005;
- передача информации на верхний уровень АСУ ТП, на сервисный ПК или АРМ оператора;
- передача информации с помощью токовых выходов (функция нормирующего преобразователя).

### Конфигурации

Модуль имеет несколько конфигураций, различающихся различным сочетанием аналоговых и дискретных входов/выходов, поддержкой передачи питания через Ethernet (PoE), исполнением для взрывобезопасных и взрывоопасных условий. Основные типы конфигураций модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1. Конфигурации модулей ввода-вывода

Кол-во входов (выходов) по типам						Коды заказа по исполнениям	
АВ	АВП	АЕ	ДВ <sup>2)</sup>	Р <sup>1)</sup>	С	Общепром.	Общепром.+ Ethernet (PoE)
8	-	-	-	1	-	8АВ	8АВ-Eth
4	-	4	-	1	-	4АВ-4АЕ	4АВ-4АЕ-Eth
4	-	-	4	8+1	-	4АВ-4ДВ-8Р	4АВ-4ДВ-8Р-Eth
4	-	-	4	1	8	4АВ-4ДВ-8С	4АВ-4ДВ-8С-Eth
4	4	-	-	1	-	4АВ-4АВП	4АВ-4АВП-Eth
-	8	-	-	1	-	8АВП	8АВП-Eth
-	4	4	-	1	-	4АВП-4АЕ	4АВП-4АЕ-Eth
-	4	-	4	8+1	-	4АВП-4ДВ-8Р	4АВП-4ДВ-8Р-Eth
-	4	-	4	1	8	4АВП-4ДВ-8С	4АВП-4ДВ-8С-Eth
-	-	4	-	8+1	-	8Р-4АЕ	8Р-4АЕ -Eth
-	-	-	4	16+1	-	4ДВ-16Р	4ДВ-16Р-Eth
-	-	-	4	1	16	4ДВ-16С	4ДВ-16С-Eth

<sup>1)</sup> в любой конфигурации присутствует минимум 1 релейный выход

<sup>2)</sup> дискретные входы по ГОСТ Р 51841-2001

### Обозначения:

АВ – аналоговые входы;

АВП – аналоговые входы с выходом питания;

АЕ – аналоговые выходы (токовые);

ДВ – дискретные входы;

Р – релейные выходы (реле);

С – симисторные выходы.

### Аналоговые входы (АВ)

Входные каналы модулей универсальные и могут быть свободно переконфигурированы потребителем. Каждый канал предоставляет возможность

выполнить математическую обработку данных, позволяющую вычислять и представлять на экране значения физических величин, являющихся функциями входных аналоговых и/или импульсных сигналов.

**Таблица 2.** Измерение электрических сигналов в виде тока, напряжения и сопротивления

Функция	Диапазон измерений	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35 °С	Пределы допускаемой дополнительной погрешности на каждые 10 °С в диапазоне -40...15 °С, 35...70 °С, ±
Измерение тока	± (0 – 23) мА	1 мкА	±(0,05%ИВ+8мкА)	0,05% ИВ
Измерение напряжения	±(0 – 110) мВ	10 мкВ	±(0,05%ИВ+20мкВ)	0,025% ИВ
	±(0 – 1,1) В	0,1 мВ	±(0,05%ИВ+0,4мВ)	0,025% ИВ
Измерение сопротивления	0 – 325 Ом	0,1 Ом	±(0,05%+0,13 Ом)	0,05% ИВ

**Обозначения:** ИВ – значение измеряемой величины

**Таблица 3.** Измерение сигналов термопреобразователей сопротивления

Тип ТС		Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10 °С в диапазоне -40...15 °С, 35...70 °С, ±	Единица младшего разряда, °С
Платиновые (ТСП)	50П (W100=1.3910)	-199...850	0,8+0,0009*Т	0,14+0,0006*Т	0,1
	100П (W100=1.3910)	-199...620	0,5+0,0007*Т		
	Pt – 50 (W100=1.3850)	-195...845	0,8+0,0009*Т		
	Pt – 100 (W100=1.3850)	-195...630	0,5+0,0007*Т		
Медные (ТСМ)	50М (W100=1.4280)	-184...200	0,8+0,0005*Т	0,12+0,0005*Т	0,1
	100М (W100=1.4280)	-184...200	0,5+0,0005*Т		
	Cu – 50 (W100=1.4260)	-49...199	0,8+0,0005*Т		
	Cu – 100 (W100=1.4260)	-49...199	0,5+0,0005*Т		
Никелевые (ТСН)	100Н Ni -10 (W100=1.6170)	-60...180	0,4		

**Обозначения:** Т – значение измеряемой температуры

**Таблица 4.** Измерение сигналов термоэлектрических преобразователей

Тип ТП	Диапазон, °С	Пределы основной погрешности, ±°С	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10 °С в диапазоне -40...15 °С, 35...70 °С, ±	Единица младшего разряда, °С
А-1 (ТВР)	0...400	2,6-0,003*Т	0,0004*Т	0,1
	400...2200	0,8+0,0015*Т		
А-2 (ТВР)	0...300	2,8-0,005*Т	0,0003*Т	
	300...1800	1+0,0012*Т		
А-3 (ТВР)	0...300	2,6-0,004*Т	0,04-0,0006*Т	
	300...1800	1+0,0012*Т		
J (ТЖК)	-200...0	0,4-0,004*Т	0,04+0,0002*Т	
	0...1000	0,4+0,0005*Т		
R (ТПП 13)	-49...200	5-0,013*Т	0,06+0,0002*Т	
	200...1767	2,4		
S (ТПП 10)	-49...200	4,7-0,011*Т	0,03+0,0001*Т	
	200...1700	2,4+0,0002*Т		
B (ТПР)	500...1000	5,7-0,0032*Т	0,04-0,0006*Т	
	1000...1820	2,5		
E (ТХКн)	-200...0	0,4-0,004*Т	0,04+0,0002*Т	
	0...1000	0,4+0,0005*Т		
N (ТНН)	-200...0	0,8-0,007*Т	0,05+0,0002*Т	
	0...1300	0,8+0,0004*Т		
K (ТХА)	-200...0	0,55-0,005*Т	0,03-0,0007*Т	
	0...1300	0,55+0,0007*Т		
M (ТМК)	-200...-100	0,06-0,007*Т	0,06-0,0005*Т	
	-100...100	0,6-0,0015*Т		
T (ТМКн)	-200...0	0,55-0,005*Т	0,03-0,0006*Т	
	0...400	0,55		
L (ТХК)	-200...0	0,35-0,003*Т	0,03+0,0006*Т	
	0...790	0,35+0,0004*Т		

1. Без учета погрешности измерения температуры холодного спая

2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±1°С

3. Т- значение измеряемой температуры

**Таблица 5.** Измерение сигналов пирометров

Типы градуировок пирометров	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10 °С в диапазоне -40...15 °С, 35...70 °С, ±	Единица младшего разряда, °С
PK-15	400...700	24-0,03*Т	0,0001*Т	0,1
	700...1500	5-0,003*Т		
PK-20	600...900	10,2-0,009*Т		
	900...2000	3-0,001*Т		
PC-20	900...1750	3,6-0,0016*Т		
	1750...2000	3		
PC-25	1200...1650	6,5-0,003*Т		
	1650...2500	1,8		

Примечание – Т- значение измеряемой температуры

**Аналоговые унифицированные входы с каналами питания датчиков (АВГ)**

Аналоговые входы с выходом питания (АВГ) рассчитаны на подключение датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока и / или датчиков с вы-

ходным сигналом напряжения постоянного тока.

Каждый вход имеет встроенный изолированный преобразователь напряжения (20В, до 25мА) для обеспечения питания подключаемых датчиков.

**Таблица 6.** Измерение сигналов входами АВГ

Функция	Диапазон	Единица младшего разряда	Пределы основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35 °С	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10 °С в диапазоне -40...15 °С, 35...70 °С, ±
Измерение тока	-2...+23 мА	1 мкА	±(0,05%ИВ+8мкА)	0,05% ИВ
Измерение напряжения	-1...+11 В	0,1 мВ	±(0,05%ИВ+4мВ)	0,05% ИВ

Обозначения: ИВ – значение измеряемой величины

**Аналоговые выходы (АЕ)**

Узел аналоговых выходов предназначен для преобразования заданных численных значений в аналоговые токовые сигналы и служат для подключения различных исполнительных устройств с соответствующим токовым входом (0-5, 0-20, 4-20). Токо-

вый сигнал может быть сконфигурирован либо как управляющий в задаче регулирования, либо как информационный (реализуется функция нормирующего преобразователя). Характеристики выходов АЕ приведены в таблице 7.

**Таблица 7.** Характеристики аналоговых выходов

Функция	Диапазон воспроизведения	Единица младшего разряда	Пределы основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35 °С	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10 °С в диапазоне -40...15 °С, 35...70 °С, ±
Воспроизведение тока	(0 - 22) мА	1 мкА	±(0,05%ВЗ+8мкА)	±(0,05%ВЗ+8мкА)

Обозначения: ВЗ – воспроизводимое значение

**Дискретные входы (ДВ)**

Модули ввода-вывода могут иметь дискретные входы со следующими техническими характеристиками:

- гальваническая изоляция – общая, все входы изолированы от цепей питания модуля;
- внутренний изолированный преобразователь напряжения, для питания вспомогательных внешних цепей (с защитой от «короткого» замыкания);

- контроль обрыва цепи (для «сухих» контактов);
- типы считываемых сигналов:
  - «сухой» контакт (открытый коллектор);
  - потенциальный (по ГОСТ Р 51841-2001);
  - частотно-импульсный (0...1кГц при подсчете импульсов, 0...11кГц при измерении частоты);
  - сигналы датчиков NPN/PNP типа.

### Релейные и симисторные выходы (P/C)

Релейные выходы модулей могут использоваться для:

- управления внешним оборудованием
- сигнализации
- регулирования

Коммутируемые напряжения и токи релейных выходов:

- для активной нагрузки: ~250В / =30В / 3А
- для реактивной нагрузки: ~250В / =30В / 1,5А (COS = 0,75...0,8)

Вместо релейных выходов в модулях могут применяться симисторные выходы, предназначенные для коммутации маломощных нагрузок до 100 Вт или управления внешними мощными симисторами (тиристорами). Все выходы оптически изолированы от остальной схемы и имеют встроенный детектор перепада через ноль. Параметры симисторных выходов:

- напряжение коммутации: ~270 В макс., 50(60) Гц
- коммутируемый ток: 0,5 А (среднеквадр.)

- импульсный неповторяющийся ток: 25 А макс. Ти=20 мс
- ток удержания: не менее 15 мА

### Математические каналы

Помимо того, что в модулях каждый аналоговый вход (АВ и АВП) может являться математическим, для расширения возможностей предусмотрено два дополнительных математических канала. Каждый канал обеспечивает математическую обработку данных, позволяющую вычислять и передавать значения физических величин, являющихся функциями входных аналоговых и/или дискретных сигналов.

### Функция вычислителя расхода сред и корректора газа

Модули могут обеспечивать вычисление расхода сред в соответствии с ГОСТ 8.586.(1-5)-2005 и приведение его к нормальным условиям.

Таблица 8. Характеристики модулей при вычислении расхода

Среда	Диапазон входных величин	Пределы основной относительной погрешности вычисления
Природный газ	250 ≤ Т, К ≤ 340 0,1 ≤ Р, МПа ≤ 12 При использовании методов расчета по УС GERG-91 мод., NX19 мод. по ГОСТ 30319.2-97	0,001 %
Вода	273,15 ≤ Т, К ≤ 573,15; 0,001 ≤ Р, МПа ≤ 30; Р > Ps;	0,05 %
Воздух	200 ≤ Т, К ≤ 400 К 0,1 ≤ Р, МПа ≤ 20 МПа	0,01 %
Перегретый пар	373,16 ≤ Т, К ≤ 873,15; 0,001 ≤ Р, МПа ≤ 30; Р < Ps;	0,05 %
Насыщенный пар	273,16 ≤ Т, К ≤ 573,15; 0,001 ≤ Р, МПа ≤ 21,5; Р = Ps; степень сухости 0,7 ≤ χ ≤ 1,0;	0,05 %

### Расчетные величины:

- массовый расход;
- объемный расход в рабочих условиях;
- объемный расход в стандартных условиях (только для природного газа и воздуха);
- поддерживаемые сужающие устройства:
  - диафрагма (угловой способ отбора давления);
  - диафрагма (трехрадиусный способ отбора давления);
  - диафрагма (фланцевый способ отбора давления);
  - сопло ИСА 1932;

- эллипсное сопло;
- сопло Вентури;
- труба Вентури с литой необработанной входной конической частью;
- труба Вентури с обработанной входной конической частью;
- труба Вентури со сварной входной конической частью из листовой стали.

### Интерфейсы

В состав модулей входят внешние интерфейсы, приведенные в таблице 9. В комплект с каждым модулем входит ОРС-сервер для интеграции в АСУ ТП.

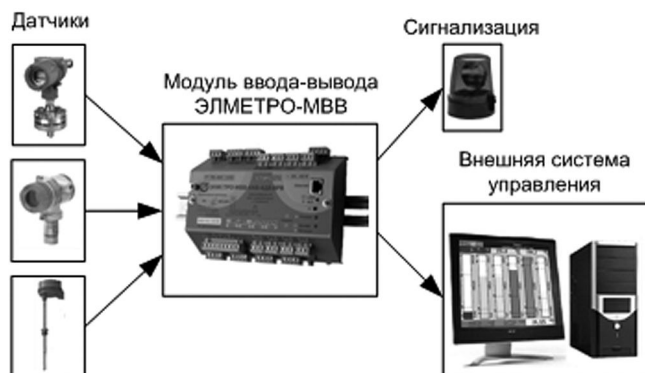
Таблица 9. Интерфейсы, применяемые в модулях

Интерфейс (параметр)	Значение	Примечание
RS-485 - скорость обмена - протокол передачи	до 234 кбод Modbus RTU	
CAN		Может использоваться для связи между модулями и для связи с АСУ ТП
Ethernet - скорость обмена - протокол передачи	10/100 Мбит/сек Modbus TCP	

## Настройка и конфигурирование

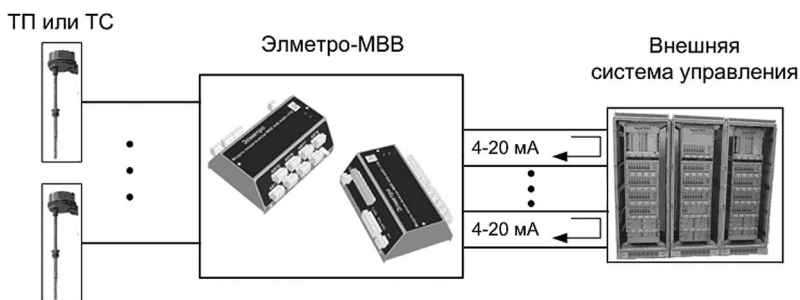
Конфигурирование модуля осуществляется через интерфейс RS-485 посредством персонального компьютера (ПК). В качестве программы конфи-

### Примеры применения:



Распределенная система сбора данных. Модули ввода-вывода собирают данные с различных датчиков, преобразуют и передают по различным интерфейсам на верхний уровень АСУТП (контроллер АСУТП, локальная сеть предприятия, автоматизи-

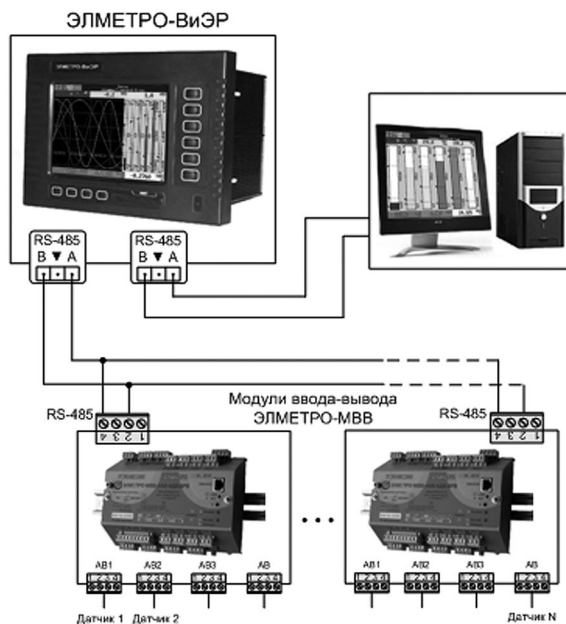
рованное рабочее место оператора...) При необходимости, модули сигнализируют о неисправностях и/или передают управляющие сигналы на исполнительные механизмы.



Многоканальный нормирующий преобразователь. Модули собирают данные с термопар и/или термосопротивлений и с помощью токовых выходов

передают данные на внешнюю систему управления или регистрации данных.

Распределенная система сбора и регистрации данных. Модули ввода-вывода собирают данные с различных датчиков, преобразуют и передают по RS485-интерфейсу на видеографический регистратор ЭЛМЕТРО-ВиЭР. Регистратор отображает и архивирует все измеренные значения. При необходимости передает данные на верхний уровень АСУТП (контроллер АСУТП, локальная сеть предприятия, автоматизированное рабочее место оператора...)



### Электрическая изоляция

Электрическая изоляция при температуре окружающей среды ( $23 \pm 5$ ) °С и относительной влажности 80% выдерживает в течении 1 мин приложенное напряжение 1500В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц:

- между цепями питания и выводом заземления;
- между сигнальными входами/выходами, шиной RS-485 и выводом заземления;
- между внешней шиной RS-485 и цепями питания;
- между релейных/симисторных выходов и всех других цепей модуля, а так же между собой.

Межканальная изоляция сигнальных (аналоговых) входов/выходов выдерживает в течение 1 мин приложенное напряжение 500 В (среднеквадратическое значение) переменного тока частотой от 45 до 65 Гц.

### Требования электромагнитной совместимости (ЭМС)

Помехоэмиссия модулей соответствует ГОСТ Р 51317.6.4-99 (МЭК 61000-6.3 -96).

Модули устойчивы к радиочастотным кондуктивным помехам 150кГц - 80МГц – по ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) – степень жесткости 2 (3 В/м среднеквадратическое значение). Критерий А.

Модули устойчивы к импульсным микросекундным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95); степень жесткости испытаний 2 (1 кВ) помехи “провод-провод” для сигнальных цепей, при подаче МИП с использованием емкостной связи и добавочного сопротивления 40 Ом (рис. 10 по ГОСТ Р 51317.4.5-99). Критерий В; Степень жесткости испытаний 2 (1 кВ) помехи “провод-земля” для сигнальных цепей, при подаче МИП с использованием емкостной связи и добавочного сопротивления 10 Ом (рис. 7 по ГОСТ Р 51317.4.5-99). Критерий В.

Модули устойчивы к импульсным наносекундным помехам по ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95); степень жесткости испытаний 2 (1 кВ). Критерий В.

Модули устойчивы к электростатическим разрядам по ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95). Степень жесткости испытаний 2 (4 кВ контактный разряд). Критерий В.

### Условия эксплуатации

Вид климатического исполнения модулей – УХЛ категории размещения 3 по ГОСТ 15150 (группа исполнения С3 по ГОСТ 12997) но для работы при температуре от минус 40 до +70 °С и относительной влажности до 80% без конденсации влаги, во всем диапазоне рабочих температур.

По степени защиты от воздействия пыли и воды модули соответствует исполнению IP20 по ГОСТ 14254. МВВ может быть установлен в герметичную коробку IP 65 с кабельными вводами (по отдельному заказу).

Модули устойчивы к воздействию вибрации соответствующей группе N2 по ГОСТ 12997.

### Масса

Масса регистратора - не более 1,1 кг.

Энергопотребление

Электропитание модулей осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением 20...42 В, или через линию Ethernet (PoE), в соответствии с IEEE 802.3af.

Потребляемая мощность 1,5...15 Вт (в зависимости от конфигурации).

### Надежность

Наработка на отказ - 40 000 ч. Средний срок службы - 8 лет.

### Проверка

Межповерочный интервал 2 года.

### Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года.

### Пример записи при заказе

Порядок записи условного обозначения модуля заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

ЭЛМЕТРО-МВВ - 4АВП-4АЕ-Eth - расход - box1 - ГП				
1	2	3	4	5

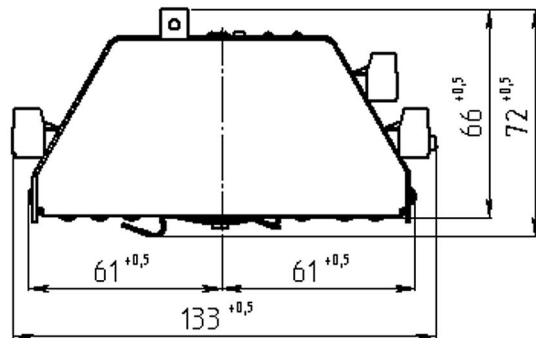
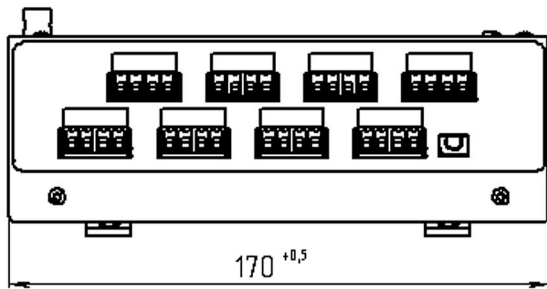
1. Тип прибора.
2. Код исполнения в соответствии с таблицей 1.
3. Функция вычисления расхода по ГОСТ 8.586-2005 (если не требуется – поле пропустить).
4. Поставка модуля в комплекте с герметичным корпусом IP65 и кабельными вводами (если не требуется – поле пропустить):
  - Box1** – корпус из поликарбоната вариант-1;
  - Box2** – корпус из поликарбоната вариант-2.
5. Проверка (если не требуется – поле пропустить).
  - Количество и положение кабельных вводов может быть изменено по желанию Заказчика.

### Пример заказа:

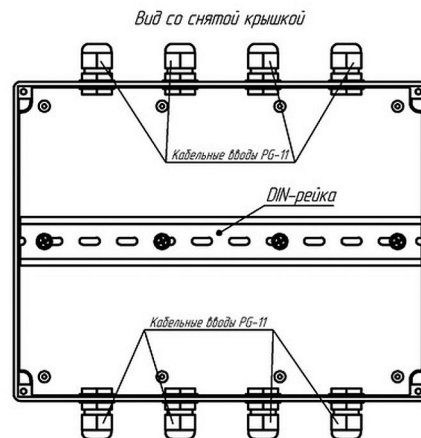
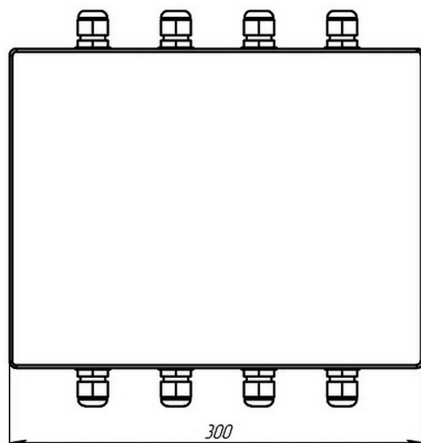
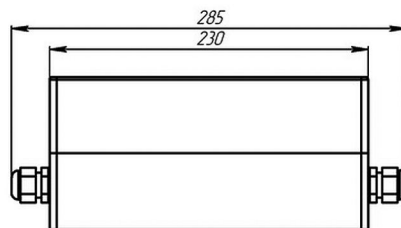
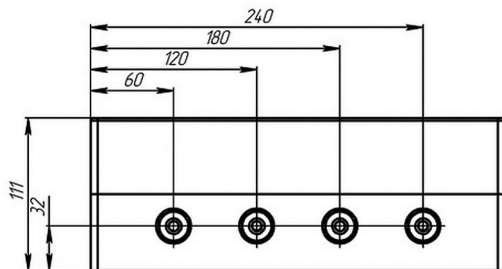
#### ЭЛМЕТРО-МВВ-4АВП-4АЕ-Eth-расход

Модуль ввода-вывода, имеющий 4 аналоговых входа со встроенными источниками питания, 4 токовых выхода и одно выходное реле. Помимо базовых интерфейсов RS-485 (Modbus RTU) и CAN 2.0, имеется Ethernet (Modbus TCP). Питание модуля возможно по линии Ethernet (PoE). С функцией вычисления расхода. Без герметичного корпуса.

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

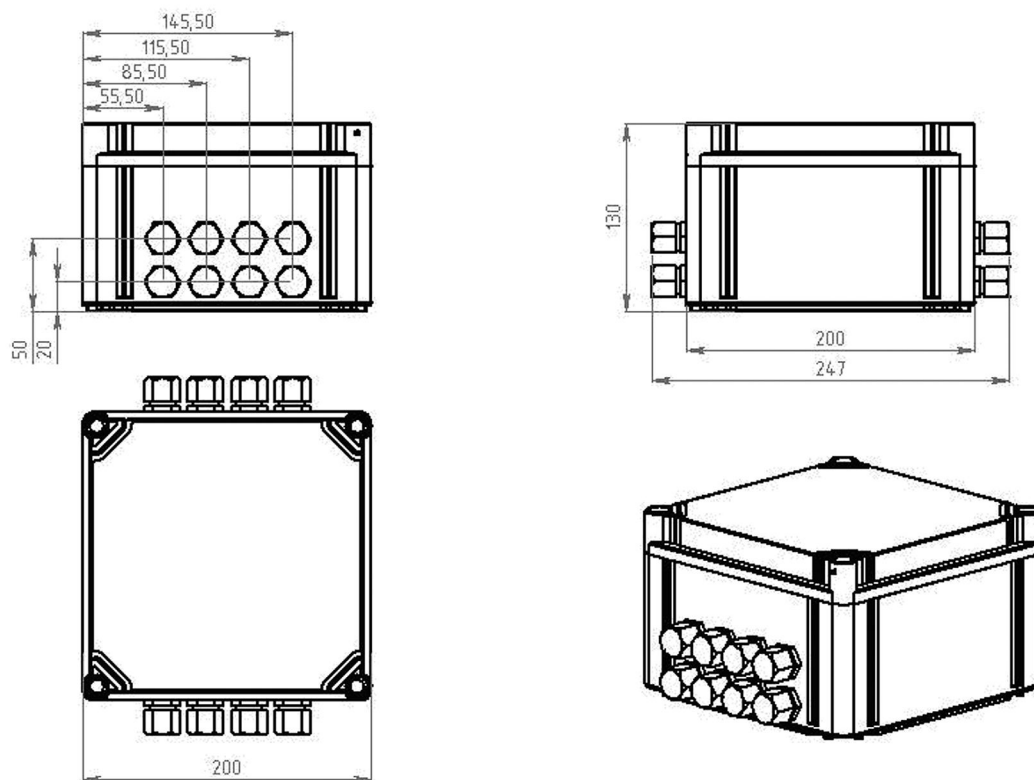


## Габаритные размеры модуля ЭЛМЕТРО-МВВ



Дополнительный герметичный корпус из поликарбоната, IP65, вариант 1





Дополнительный герметичный корпус из поликарбоната, IP65, вариант 2