



МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА ЭЛМЕТРО-MBV

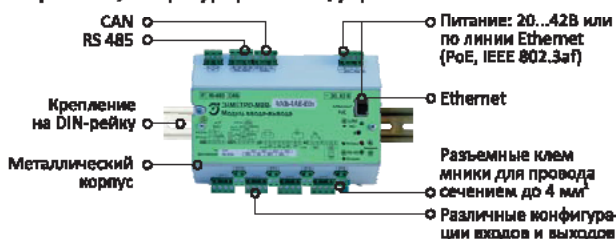


- ▶ Гальваническая изоляция всех входных и выходных цепей.
- ▶ Период опроса - до 0,1 с (полный цикл опроса всех каналов).
- ▶ Источник питания датчиков.
- ▶ Математическая обработка входных данных.
- ▶ Монтаж на DIN-рейку, применение в «поле» (t=-40...+70°C).
- ▶ Локальное регулирование и сигнализация.
- ▶ 54 свободно программируемых уставки.
- ▶ Соответствие современным требованиям ЭМС.
- ▶ Встроенные интерфейсы: RS-485 (Modbus RTU), CAN 2.0, Ethernet (Modbus TCP), OPC-сервер для интеграции в имеющуюся АСУ ТП.
- ▶ 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 №61628-15, сертификат №59827.

УСТРОЙСТВО

Модули ввода-вывода из семейства ЭЛМЕТРО-MBV 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 АСУ ТП, а это, в свою очередь, обеспечивает оперативный и простой доступ к измерениям, конфигурированию, управлению.



КОНФИГУРАЦИИ

Модуль имеет несколько конфигураций, различающихся различным сочетанием аналоговых и дискретных входов/выходов, поддержкой передачи питания через Ethernet (PoE). Возможные типы конфигураций модулей смотри в таблице 1.

Таблица 1. Конфигурации модулей ввода-вывода

Обозначение конфигурации модуля	Количество входов/выходов по типам					
	AB	ABП	AE	ДВ	Р	С
8AB	8	-	-	-	1	-
4AB-4ABП	4	4	-	-	1	-
4AB-4AE	4	-	4	-	1	-
4AB-4ДВ-8Р	4	-	-	4	8+1	-
4AB-4ДВ-8С	4	-	-	4	1	8
8ABП	-	8	-	-	1	-
4ABП-4AE	-	4	4	-	1	-
4ABП-4ДВ-8Р	-	4	-	4	8+1	-
4ABП-4ДВ-8С	-	4	-	4	1	8
4AE-8Р	-	-	4	-	8+1	-
4AE-8С	-	-	4	-	1	8
4ДВ-16Р	-	-	-	4	16+1	-
4ДВ-16С	-	-	-	4	1	16
4ДВ-8Р-8С	-	-	-	4	8+1	8
8AE	-	-	8	-	1	-
4AE-4ДВ-8Р	-	-	4	4	8+1	-
4AE-4ДВ-8С	-	-	4	4	1	8

НАЗНАЧЕНИЕ

Модули ввода-вывода ЭЛМЕТРО-MBV 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.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Модули ЭЛМЕТРО могут устанавливаться в «поле», в непосредственной близости от датчиков. Применение модулей ЭЛМетро обеспечивает следующие преимущества:

- устранение возможности возникновения помех на длинных аналоговых линиях связи, благодаря установке в непосредственной близости от полевого оборудования;
- экономия на линиях связи (особенно на термокомпенсационных проводах);
- система становится структурированной, более простой и доступной при обслуживании.
 - ⇒ Основные функции, выполняемые модулями ввода-вывода ЭЛМЕТРО-MBV:
- 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).

Дополнительные опции:

- Eth - наличие интерфейса Ethernet с поддержкой передачи питания через Ethernet (PoE).
- BP - наличие функции вычисления расхода сред по ГОСТ 8.586-2005
- box1 - в комплекте с герметичным корпусом IP65, вариант-1 (см. рис. А.2 Приложения А)
- box2 - в комплекте с герметичным корпусом IP65, вариант-2 (см. рис. А.3 Приложения А)

Обозначения:

- AB - аналоговые входы
- ABП - аналоговые входы с выходом питания
- AE - аналоговые выходы

- ДВ - дискретные входы
- Р - релейные выходы (реле)
- С - симисторные выходы

ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ

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	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	±(0,05%ИВ+8 мкА)	±0,05% ИВ
Измерение напряжения	±(0–110) мВ ±(0–1,1) В	±(0,05%ИВ+20 мкВ) ±(0,05%ИВ+0,4 мВ)	±0,025% ИВ ±0,025% ИВ
Измерение сопротивления	0–325 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	Ед. младшего разряда, °С
Платиновые (ТСР)	46П (гр.21) по ГОСТ 6651-78 (W100=1.3910)	-199...650	0,5+0,0007*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	53М (гр.23) по ГОСТ 6651-78 (W100=1.4260)	-49...179	0,8+0,0005*Т	±(0,09+0,0003*Т)	0,1
	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 допускаемой основной погрешности, ±°С	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10 °С в диапазоне -40...15 °С, 35...70 °С	Ед. 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 (ТПП13)	-49...200	5-0,013*Т	±(0,06+0,0002*Т)	
	200...1767	2,4		
S (ТПП10)	-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	±(0,03+0,0001*Т)	
	1000...1820	2,5		
E (ТХКн)	-200...0	0,4-0,004*Т	±(0,04-0,0006*Т)	
	0...1000	0,4+0,0005*Т		
N (ТНН)	-200...0	0,8-0,007*Т	±(0,05+0,0007*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 ± 2 °С.

3. Т – значение измеряемой температуры.



С 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
PK-15	400...700	24-0,03*Т	±0,0001*Т
	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	

Обозначения: Т-значение измеряемой температуры

⇒ Аналоговые унифицированные входы с каналами питания датчиков (АВП)

Аналоговые входы с выходом питания (АВП) рассчитаны на подключение датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока и / или датчиков с выходным сигналом напряжения постоянного тока.

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

С Таблица 6. Измерение сигналов входами АВП

Функция	Диапазон	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	±(0,05 % ИВ + 8 мкА)	±0,05 % ИВ
Измерение напряжения	-1...+11 В	±(0,05 % ИВ + 4 мВ)	±0,05 % ИВ

Обозначения: ИВ – значение измеряемой величины

⇒ Релейные и симисторные выходы (Р/С)

Релейные выходы модулей могут использоваться для:

- управления внешним оборудованием;
- сигнализации;
- регулирования.

Коммутируемые напряжения и токи релейных выходов:

- переменного тока
~250В/5А на активную нагрузку;
~250В/2А на индуктивную нагрузку (COSφ ≥ 0,4);
- постоянного тока
= 30В/5А на активную нагрузку;
= 110В/0,2А на активную нагрузку;
= 220В/0,12А на активную нагрузку.

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 перехода 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 восемь дополнительных математических каналов. Каждый канал обеспечивает математическую обработку данных, позволяющую вычислять и передавать значения физических величин, являющихся функциями входных аналоговых и/или дискретных сигналов.

⇒ 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). Токковый сигнал может быть сконфигурирован либо как управляющий в задаче регулирования, либо как информационный (реализуется функция нормирующего преобразователя).

С Таблица 7. Характеристики аналоговых выходов АЕ

Функция	Диапазон	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	±(0,05 % ВЗ + 8 мкА)	±(0,05 % ВЗ + 8 мкА)

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...1 кГц при подсчете импульсов, 0...11 кГц при измерении частоты);
- сигналы датчиков PNP типа.

С 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	0,01 %
Вода	273,15 < Т, К < 573,15; 0,05 < Р, МПа < 30; Р > Ps;	0,05 %
Воздух	200 < Т, К < 400 К 0,1 < Р, МПа < 20 МПа	0,01 %
Перегретый пар	373,15 < Т, К < 873,15; 0,05 < Р, МПа < 30; Р < Ps;	0,05 %
Насыщенный пар	273,15 < Т, К < 573,15; 0,001 < Р, МПа < 21,5; Р = Ps; степень сухости 0,7 < X < 1,0;	0,05 %

⇒ 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.

⇒ 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 OPC-сервер для интеграции в АСУТП.

С Таблица 9. Интерфейсы, применяемые в модулях

Интерфейс (параметр)	Значение	Примечания
RS-485 - скорость обмена - протокол передачи	до 234 кБод Modbus RTU	
CAN		Может использоваться для связи между модулями и для связи с АСУТП
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 конфигурирования используется программа, поставляемая в комплекте с MBV или стандартная программа «HyperTerminal», входящая в состав ОС «Windows».

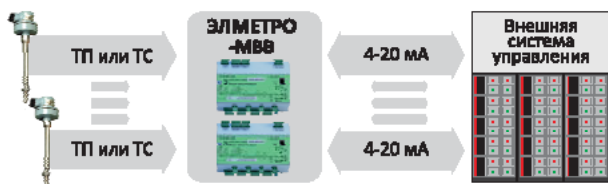
ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

⇒ Пример 1. Распределенная система сбора данных



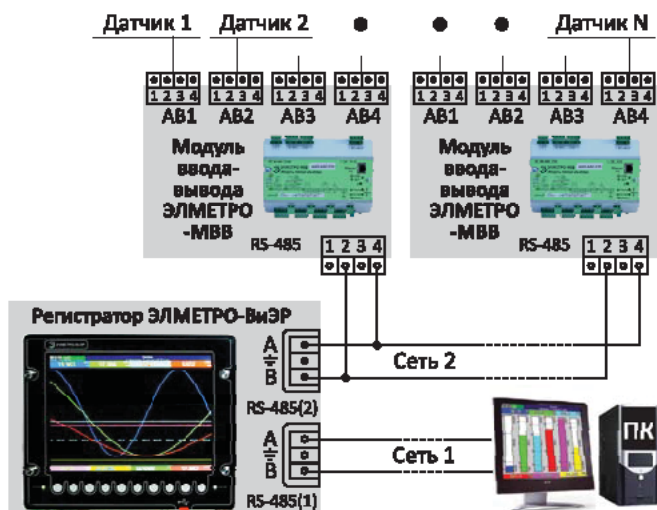
Распределенная система сбора данных. Модули ввода-вывода собирают данные с различных датчиков, преобразуют и передают по различным интерфейсам на верхний уровень АСУТП (контроллер АСУТП, локальная сеть предприятия, автоматизированное рабочее место оператора...) При необходимости, модули сигнализируют о неисправностях и/или передают управляющие сигналы на исполнительные механизмы.

⇒ Пример 2. Многоканальный нормирующий преобразователь



Многоканальный нормирующий преобразователь. Модули собирают данные с термодпар и/или термосопротивлений и с помощью токовых выходов передают данные на внешнюю систему управления или регистрации данных.

⇒ Пример 3. Распределенная система сбора и 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...)

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

⇒ Электрическая изоляция

Электрическая изоляция при температуре окружающей среды (23±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 также 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.



ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (ИП)

Требования электромагнитной совместимости (ЭМС)

Помехозащита 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 модуль соответствует исполнению IP20 по ГОСТ 14254. MBB может быть установлен в герметичную коробку IP 65 с кабельными вводами (по отдельному заказу).

Модули устойчивы к воздействию вибрации соответствующей группе N2 по ГОСТ Р 52931.

Масса

Масса MBB – 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 – 50 000 ч. Средний срок службы – 8 лет.

Поверка

Межповерочный интервал 3 года.

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года.

ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Пример заказа:

ЭлМетро-MBB-4ABП-4AE-Eth-расход

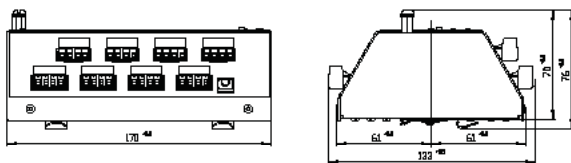
Модуль ввода-вывода, имеющий 4 аналоговых входа со встроенными источниками питания, 4 токовых выхода и одно выходное реле. Помимо базовых интерфейсов RS-485 (Modbus RTU) и CAN 2.0, имеется Ethernet (Modbus TCP). Питание модуля возможно по линии Ethernet (PoE). С функцией вычисления расхода. Без герметичного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

ЭЛМЕТРО-MBB	-4ABП-4AE-Eth	-расход	-box1	-П
Наименование прибора				
Код исполнения в соответствии с таблицей 1	-XXX-XXX-XXX			
Функция вычисления расхода по ГОСТ 8.586-2005*		расход		
Корпус из пластика, вариант 1			box1	
Корпус из пластика, вариант 2			box2	
Наличие поверки*				П

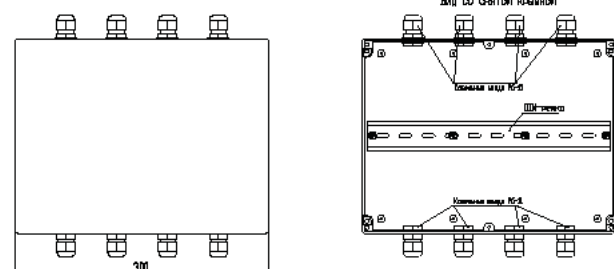
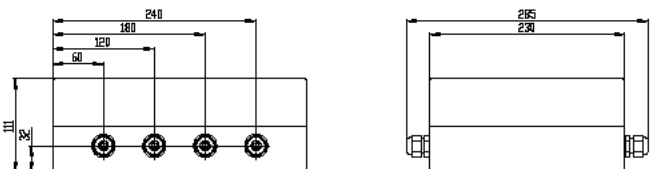
*если не требуется – поле пропустить

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Модуль ЭЛМЕТРО-MBB



Дополнительный герметичный корпус из пластика, IP65, вариант 1



Дополнительный герметичный корпус из пластика, IP65, вариант 2

