

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ
ТРЕХФАЗНОГО ТОКА
E849/1-12-M1**

**Руководство по эксплуатации
ЗПМ.499.310 РЭ**

УВАЖАЕМЫЙ ПОКУПАТЕЛЬ!

Благодарим Вас за приобретение нашего изделия.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1 Назначение изделия.....	3
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Комплектность.....	9
1.4 Устройство и работа.....	10
1.5 Маркировка и пломбирование ИП.....	10
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	12
2.1 Подготовка изделия к использованию.....	12
2.2 Использование изделия.....	12
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	14
4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	15
4.1 Хранение ИП.....	15
4.2 Транспортирование ИП.....	15
5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	15

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные и установочные размеры ИП, расположение клемм подключения	16
---	----

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) преобразователей измерительных активной и реактивной мощности трехфазного тока Е849/1-Е849/12-М1 предназначено для ознакомления с устройством, монтажом, обслуживанием преобразователей измерительных и содержит технические характеристики, описание конструкции и другие сведения, необходимые для правильного использования и эксплуатации.

Преобразователи внесены в Государственные реестры средств измерений Республики Беларусь, Российской Федерации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователи измерительные (в дальнейшем — ИП) предназначены для линейного преобразования активной и реактивной мощности трехфазных, трехпроводных цепей переменного тока в два гальванически развязанных между собой унифицированных выходных сигнала постоянного тока и применяются для контроля параметров электрических сетей и установок при комплексной автоматизации объектов электроэнергетики, в автоматизированных системах управления технологическими процессами энергоемких объектов различных отраслей промышленности.

Включение ИП непосредственное или через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

1.1.2 Информацию несет среднее значение выходного сигнала.

1.1.3 ИП предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С.

ИП, поставляемые для экспорта в общеклиматическом исполнении, изготавливаются для работы при температуре окружающего воздуха от 5 до плюс 60 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С.

1.1.4 ИП относятся к оборудованию, эксплуатируемому в стационарных условиях производственных помещений, вне жилых домов.

1.1.5 Питание ИП Е849/1,3,6,7,9,12-М1, осуществляется от измерительной цепи, питание ИП Е849/2,4,5,8,10,11-М1 осуществляется от сети переменного тока с номинальным

напряжением 220 В (для Е849/5,11-М1 дополнительно 100 В) частотой 50 Гц.

Питание ИП, поставляемых для экспорта, осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В частотой 50 Гц или 240 В частотой 60 Гц (для Е849/5,11-М1 дополнительно 100 В).

1.1.6 ИП выполнены в едином корпусе, предназначенном для навесного монтажа на щитах и панелях, с передним присоединением монтажных проводов.

1.1.7 При заказе и в документации другой продукции, в которой ИП могут быть применены, необходимо указать: тип, модификацию, исполнение, номинальное значение тока входного сигнала, напряжение питания для ИП с дополнительным питанием, условное обозначение технических условий.

При заказе ИП, поставляемых для экспорта, дополнительно после модификации следует указать: климатическое исполнение, категорию размещения и знак расширенного диапазона эксплуатации для поставки в страны с тропическим климатом, слова «эксп. исп.» для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом, напряжение питающей сети.

При заказе ИП, предназначенных для атомных станций (АС), после модификации необходимо дополнительно указать индекс АС.

Например:

Для нужд народного хозяйства:

ИП Е849/1-М1, 5 А, ТУ 25-04.3973-80.

Для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:

ИП Е849/2-М1, эксп. исп., 5 А, 220 В, ТУ 25-04.3973-80.

Для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:

ИП Е849/2-М1, О4.1**, 1 А, 240 В, ТУ 25-04.3973-80.

Для атомных станций:

ИП Е849/3-М1, АС, 1 А, ТУ 25-04.3973-80.

1.1.9 В связи с постоянным совершенствованием изделия возможны незначительные изменения в схеме и конструкции, не ухудшающие технические данные на изделия.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Тип, модификации, диапазоны измерений преобразуемых входных сигналов, их номинальные значения, диапазоны изменения выходных сигналов, параметры питания приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Модификации ИП	Диапазон измерений преобразуемых сигналов			Диапазон изменения выходного сигнала, мА	Параметры питания
	I, А	U, В	cos φ (sin φ)		
Е849/1,7-М1	0-1 (0-0,5); 0-5 (0-2,5)	80-120	0-плюс 1-0	0-5	От измерительной цепи
Е849/2,8-М1		0-120	0-плюс 1-0	0-5	220 В, 240 В 45-65 Гц
Е849/3,9-М1		80-120	0-минус 1-0- плюс 1-0	Минус 5- 0-плюс 5	От измерительной цепи
Е849/4,10-М1		0-120	0-минус 1-0- плюс 1-0	Минус 5- 0-плюс 5	220 В, 240 В 45-65 Гц
Е849/5,11-М1		0-120	0-минус 1-0- плюс 1-0	0-2,5-5,0	100 В, 220 В, 240 В 45-65 Гц
Е849/6,12-М1		80-120	0-плюс 1-0	4-20	От измерительной цепи

Примечания

1 Значения, указанные в таблице, распространяются на каждое из конструктивных исполнений: для нужд народного хозяйства, атомных станций, экспортного исполнения и общеклиматического исполнения (О4.1**).

2 В скобках указан дополнительный диапазон измерения входного сигнала.

3 Номинальные значения преобразуемых входных сигналов: тока 1,0 или 5,0 А; напряжения 100 В.

4 Напряжение питания 220 В распространяется на ИП, изготавливаемые для нужд народного хозяйства, 220 или 240 В – для поставок на экспорт, дополнительное питание 100 В – по специальному заказу.

5 Рабочий диапазон входного напряжения 90-110 В, расширенный диапазон 80-120 В, 0-120 В.

1.2.2 Основная приведенная погрешность ИП не превышает $\pm 0,5$ % для ИП Е849/1-6-М1 и $\pm 1,0$ % для ИП Е849/7-12-М1 от нормирующего значения выходного сигнала.

Нормирующее значение выходного сигнала соответствует максимальному значению выходного сигнала (таблица 1.1).

1.2.3 Пульсация выходного сигнала не превышает 90 мВ на нагрузке 3 кОм для ИП с выходным сигналом от 0 до 5 мА и 60 мВ на нагрузке 0,5 кОм для ИП с выходным сигналом от 4 до 20 мА;

1.2.4 ИП являются восстанавливаемыми, взаимозаменяемыми, ремонтируемыми изделиями.

1.2.5 Входные, выходные цепи, цепи питания и корпус ИП не имеют гальванических связей между собой. Изоляция электрических цепей ИП в зависимости от номинального напряжения цепей выдерживает в нормальных климатических условиях действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц, действующее значение которого указано в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Электрические цепи (контакты)	E849/1-M1	E849/2-M1	E849/5-M1	
	E849/3-M1	E849/4-M1	E849/11-M1	
	E849/6-M1	E849/8-M1	Питание, В	
	E849/7-M1	E849/10-M1		
	E849/9-M1		100	220
	E849/12-M1			
Выход, вход, цепь питания – корпус (1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17 – корпус)	1,5	3,0	1,5	3,0
Цепь питания – вход, выход (9, 10 – 1, 2, 4, 5, 12, 13, 14, 7, 8, 16, 17)	-	1,5	1,0	1,5
Последовательные цепи – параллельные цепи (1, 2, 4, 5 – 12, 13, 14)	1,0			
Вход – выход (1, 2, 4, 5, 12, 13, 14 – 7, 8, 16, 17)	1,0			
Выход 1 – выход 2 (7, 8 – 16, 17)	0,5			

1.2.6 Электрическое сопротивление изоляции между различными цепями ИП, указанными в таблице 1.2 не менее:

- 20 МОм при температуре (20±5) °С и влажности не более 80 %;
- 1 МОм при температуре 35 °С и влажности (95±3) %;
- 5 МОм при температуре 60 °С и влажности от 50 до 80 %.

1.2.7 Мощность, потребляемая ИП от измерительной цепи при номинальных значениях преобразуемых входных сигналов не превышает:

- для каждой последовательной цепи – 0,2 В·А;
- для параллельных цепей ИП E849/1,3,6,7,9,12-M1, от фазы А – 3,5 В·А, от фазы В – 0,2 В·А, от фазы С – 3,5 В·А;

- для каждой параллельной цепи ИП Е849/2,4,5,8,10,11-М1 – 0,2 В·А.

Мощность, потребляемая ИП Е849-М1 от источника питания, не превышает 6 В·А.

1.2.8 ИП устойчивы к:

- электростатическим разрядам;
- наносекундным импульсным помехам в цепях электропитания при подаче пачек импульсов между корпусом и каждым проводом питающей цепи;

- микросекундным импульсным помехам большой энергии;

- провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения.

1.2.9 Время установления рабочего режима — не более 0,5 ч после включения. ИП соответствуют значению, указанному в п.1.2.2, по истечении времени установления рабочего режима независимо от продолжительности включения.

1.2.10 Время установления выходных сигналов ИП при скачкообразном изменении входного сигнала от нулевого значения до половины номинального при номинальном значении напряжения не превышает 0,5 с.

1.2.11 ИП выдерживают без повреждений двухчасовую перегрузку током и напряжением, равным 120 % номинального значения диапазона измерений. Напряжение на нагрузке ИП не превышает 30 В.

1.2.12 ИП выдерживают кратковременные перегрузки входным сигналом в соответствии с таблицей 1.3.

Таблица 1.3

Наименование цепей преобразователя	Кратность тока	Кратность напряжения	Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, с	Интервал между двумя перегрузками, с
Последовательные цепи (тока)	2	-	10	10	10
	7		2	15	60
	10		5	3	2,5
	20		2	0,5	0,5
Параллельные цепи (напряжения)	-	1,5	9	0,5	15

Выходные токи при перегрузках не превышают 8 мА для ИП с выходным сигналом 0 – 5 мА и 32 мА для ИП с выходным сигналом 4 – 20 мА.

1.2.13 ИП выдерживают без повреждений длительный разрыв нагрузки. Выходной сигнал ИП при этом не превышает 30 В.

1.2.14 Выходные цепи ИП допускают заземление одного из выходных зажимов.

1.2.15 ИП устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 5 до 80 Гц с параметрами:

- 1) амплитуда смещения 0,13 мм в диапазоне частот от 5 до 60 Гц;
- 2) амплитуда ускорения 9,8 м/с² в диапазоне частот от 60 до 80 Гц.

1.2.16 ИП в транспортной таре выдерживают следующие воздействия:

- 1) вибрацию, действующую в направлении, обозначенном на таре, с параметрами:
 - частота 10 - 500 Гц;
 - амплитуда смещения до частоты 60 Гц - 0,35 мм;
 - амплитуда ускорения для частоты выше 60 Гц – 49 м/с²;
- 2) удары, со значением пикового ударного ускорения 98 м/с², длительность ударного импульса 16 мс, число ударов 1000 ±10;
- 3) температуру окружающей среды от минус 60 до плюс 60 °С;
- 4) относительную влажность (95±3) % при температуре 35 °С (или при температуре 40 °С для ИП исполнения 04.1**).

1.2.17 Зажимы клеммной колодки обеспечивают надежный контакт и исключают возможность самоотвинчивания.

1.2.18 Средняя наработка на отказ ИП с учетом технического обслуживания - 21000 ч.

1.2.19 Среднее время восстановления работоспособного состояния ИП - 2 ч.

1.2.20 Средний срок службы ИП - 12 лет.

1.2.21 Габаритные размеры ИП не более 110x125x145 мм (Приложение А, рисунок А.1);

1.2.22 Масса ИП не более 1,2 кг.

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки входят:

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
ЗПМ.499.310	Преобразователь измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока E849-M1	1	
ЗПМ.499.310 ПС	Преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока E849-M1 Паспорт	1	
ЗПМ.499.310 РЭ	Преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока E849-M1 Руководство по эксплуатации	1	Допускается 1 экз на 3 изделия
МП.ВТ.180-2008	Преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока E849-M1 Методика поверки	1	1 экз при одновременной поставке в один адрес, но не менее 1 экз в каждый транспортный ящик
5ПМ.804.306	Упаковка	1	

1.4 Устройство и работа

1.4.1 По способу преобразования ИП относятся к преобразователям, построенным на основе частотно-импульсной модуляции.

Измерительный преобразователь состоит из двух блоков умножения БУ«Р» - активной мощности и БУ«Q» - реактивной мощности, ПНЧ и блока питания, объединяющих все узлы схемы.

Измерительный преобразователь состоит из двух однофазных преобразователей, собранных по схеме Арона для активной мощности и по схеме с искусственной нулевой точкой для реактивной мощности.

1.4.2 Описание конструкции

1.4.2.1 Конструктивно ИП состоят из следующих основных узлов: основания; крышки; двух крышек клеммных колодок; контактных узлов; пяти печатных плат, одна из которых является несущей и служит для крепления остальных печатных плат; питающего трансформатора и блока трансформаторов тока, установленных на основании.

1.4.2.2 Контактные узлы, установленные в передней части основания, обеспечивают надежный контакт с подводными проводами. Крышки клеммных колодок закрывают контактные узлы от попадания на них посторонних предметов.

1.4.2.3 Крышка крепится к основанию при помощи двух винтов, которые пломбируются. Для обеспечения плотного прилегания периметра крышки к основанию, в нем предусмотрен паз по контуру, в который укладывается резиновая прокладка.

1.4.2.4 На внутренней части крышки имеются выступы фиксирующие положение плат при закрывании.

1.4.2.5 Крепление ИП к щиту осуществляется двумя винтами за имеющиеся в основании зашины.

1.4.2.6 Расположение клемм подключения ИП приведено в приложении А, рисунок А.2.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Содержание маркировки, место и способ нанесения соответствуют конструкторской документации.

Маркировка ИП содержит:

- наименование ИП и его обозначение (тип, модификация, исполнение);
- класс точности;

- обозначение рода тока входного сигнала;
- номинальное значение (диапазон) входного сигнала;
- диапазон изменения выходного сигнала;
- диапазон изменения сопротивления нагрузки с выделением нормальной области значений сопротивления нагрузки;
- обозначение испытательного напряжения изоляции измерительной цепи по отношению к корпусу;
- символ оборудования, защищенного двойной изоляцией;
- знак «Внимание! (См. сопроводительные документы)»;
- год изготовления и порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- схему подключения;
- Знак Государственного реестра Республики Беларусь;
- товарный знак изготовителя;
- надпись: «Сделано в Беларуси».

Маркировка ИП, поставляемых для атомных станций, содержит индекс АС.

Маркировка ИП, поставляемых на экспорт, соответствует требованиям заказ-наряда.

1.5.2 При выпуске ИП из производства на один из винтов, закрепляющих крышку и основание, наносится оттиск поверительного клейма; на второй винт наносится оттиск клейма ОТК.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Перед установкой ИП необходимо обесточить электрическую цепь.

2.1.2 Разметка места крепления ИП производится в соответствии с установочными размерами, приведенными в приложении А (рисунок А.1).

Перед установкой ИП на объекте необходимо выдвинуть и снять крышку, закрывающую клеммную колодку и проверить следующее:

- 1) электрическое сопротивление;
- 2) основную погрешность, если окончился или прошло более половины срока поверки, указанного в паспорте или свидетельстве о метрологической аттестации на данный ИП;
- 3) влияние коэффициента мощности.

2.2 Использование изделия

2.2.1 Установить ИП на рабочее место и закрепить с помощью двух винтов, проложив под каждый винт уменьшенную шайбу и пружинную (шайбу Гровера).

2.2.2 Внешние соединения выполнять в соответствии со схемой подключений, приведенной в приложении А (рисунок А.2).

2.2.3 Все работы по монтажу и эксплуатации должны производиться с соблюдением действующих правил, обеспечивающих безопасное обслуживание и эксплуатацию электроустановок.

2.2.4 Персонал, допущенный к работе с ИП, должен:

- 1) знать ИП в объеме настоящего РЭ;
- 2) иметь полное представление об опасности при работе с электрическими установками напряжением свыше 1000 В.
- 3) иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

2.2.5 Запрещается:

- 1) эксплуатировать ИП в условиях и режимах, отличающихся от указанных в разделе 1;
- 2) производить внешние присоединения, не сняв все напряжения, подаваемые на ИП;
- 3) вскрывать преобразователь, опломбированный клеймами.

2.2.6 По безопасности ИП соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.091-2002.

2.2.7 Категория монтажа (категория перенапряжения) II по ГОСТ 12.2.091-2002.

2.2.8 Степень загрязнения 1 по ГОСТ 12.2.091-2002.

2.2.9 По степени защиты от поражения электрическим током ИП соответствуют оборудованию класса II по ГОСТ 12.2.091-2002.

2.2.10 Опасный фактор — напряжение питания 220 В и напряжение входного сигнала до 120 В.

2.2.11 В качестве сетевой защиты рекомендуется использовать внешний предохранитель с номинальным током 0,16 А, например, ВП4-9 (быстрое срабатывание).

2.2.12 В случае возникновения аварийных условий и режимов работы ИП необходимо немедленно отключить подаваемые на ИП напряжения и токи.

2.2.13 После окончания монтажа перед включением ИП в измерительную цепь необходимо:

- установить крышку, закрывающую клеммную колодку, закрепив ее винтами;

- проверить присоединения фаз и генераторных зажимов измерительных трансформаторов тока и напряжения;

- проверить соответствие параметров измеряемой цепи с входными параметрами ИП.

ВНИМАНИЕ!

Контактные узлы и электрические цепи, подключенные к ним, не должны быть доступными для случайного прикосновения.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Эксплуатационный надзор за работой ИП производится лицами, за которыми закреплено данное оборудование.

3.2 Корпус ИП пломбируется и не должен вскрываться в процессе эксплуатации.

Вскрытие ИП разрешается только при перенастройке ИП на дополнительные диапазоны измерений от 0 до 2,5 А или от 0 до 0,5 А.

Перенастройка ИП разрешается лицам, ответственным за эксплуатацию ИП на объекте, под наблюдением ответственного за данное оборудование.

После перенастройки ИП на дополнительный диапазон изделие должно быть опломбировано клеймом лица, ответственного за эксплуатацию ИП на объекте.

3.2 Планово-предупредительный осмотр (ППО) производить один раз в три месяца. Допускается производить ППО один раз в год.

Порядок проведения ППО:

- 1) снять все напряжения и токи с ИП;
- 2) провести наружный осмотр ИП, удалить ветошь с корпуса пыль, грязь и влагу;
- 3) снять крышки клеммных колодок;
- 4) удалить пыль, грязь с клеммных колодок, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить затяжку подводящих проводов и состояние крепления;
- 5) поставить на место крышки клеммных колодок;
- 6) подать напряжение питания и входные сигналы.

3.3 Поверка преобразователя при эксплуатации проводится в соответствии с методикой поверки МП.ВТ.180-2008.

Межповерочный интервал 12 мес.

3.4 По вопросу ремонта ИП следует обращаться к изготовителю

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Хранение ИП

4.1.1 Хранение ИП на складах производится на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 1 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С. В помещении для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

4.2 Транспортирование ИП

4.2.1 Транспортирование ИП осуществляется всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах.

4.2.2 При транспортировании ИП не допускаются механические повреждения, удары, толчки. Не допускается ИП бросать, кантовать и т.д.

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие ИП требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации ИП – 5 лет со дня ввода в эксплуатацию.

5.3 Гарантийный срок хранения – 6 мес с момента изготовления.

**Приложение А
(справочное)
Габаритные и установочные размеры ИП, расположение клемм
подключения**

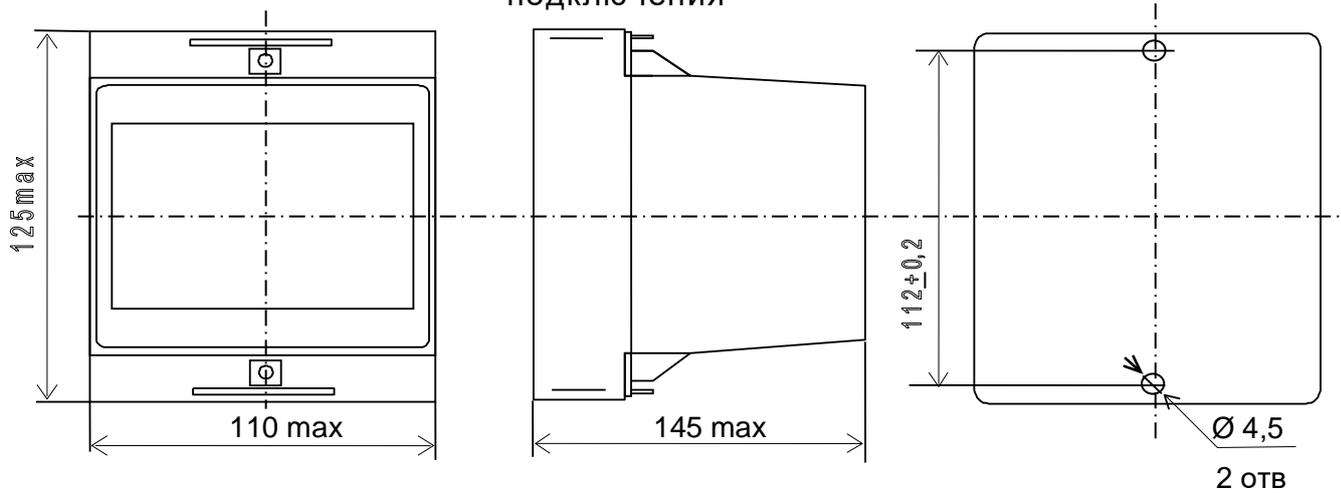
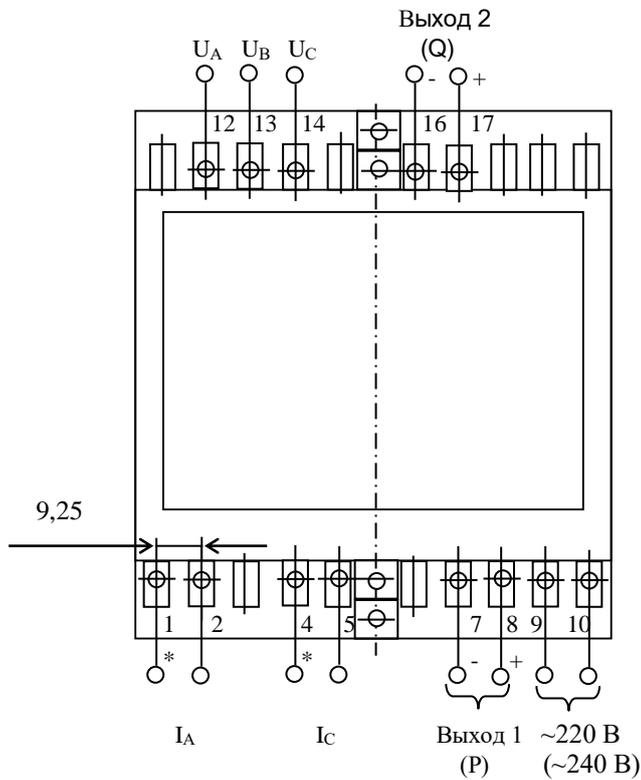


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры ИП



Для включения ИП на дополнительных пределах 0 – 2,5 или 0 – 0,5 А необходимо: снять верхнюю крышку, отпаять перемычки Л – М, закрыть верхнюю крышку

Рисунок А.2 – Расположение клемм подключения ИП