



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ  
АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ  
ТРЕХФАЗНОГО ТОКА  
E849M

Руководство по эксплуатации

ЗТФЛА.499.001 РЭ

И н в. № п о д л.	П о д п и с ь и д а т а	И н в. № д у б л.	П о д п и с ь и д а т а

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....3

1.1 Назначение изделия.....3

1.2 Технические характеристики.....3

1.3 Комплектность.....8

1.4 Устройство и работа.....8

1.5 Маркировка и пломбирование ИП.....9

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....10

2.1 Подготовка изделия к использованию.....10

2.2 Использование изделия.....10

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....11

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....12

4.1 Хранение ИП.....12

4.2 Транспортирование ИП.....12

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....12

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные и установочные размеры.....13

Перв. примен.	
Справ.№я	

Подп. и дата	
Инв№ дубл.	
Взам. инв.	
Подп. и дата	

Инв№ подл.				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Светличный		
Провер.		Уколов		
Н.контр.		Уколов		
Утвердил				

<b>ЗТФЛА.499.001 РЭ</b>				
Преобразователь измерительный активной и реактивной мощности трехфазного тока Е849М Руководство по эксплуатации		Лит.	Лист	Листов
		О	2	14

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) преобразователя измерительного активной и реактивной мощности трехфазного тока Е849М предназначено для ознакомления с устройством, монтажом, обслуживанием преобразователя измерительного и содержит технические характеристики, описание конструкции и другие сведения, необходимые для правильного использования и эксплуатации.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователь измерительный (в дальнейшем — ИП) предназначен для линейного преобразования активной и реактивной мощности трехфазных трехпроводных цепей переменного тока в два гальванически развязанных между собой унифицированных аналоговых выходных сигнала постоянного тока.

1.1.2 Информацию несет среднее значение выходного сигнала.

Аналоговый сигнал одного выхода пропорционален преобразуемой активной мощности, другого реактивной.

1.1.3 ИП предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от -30 до +60 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С.

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

1.1.5 ИП предназначен для включения непосредственно или через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

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

1.1.7 Технические нормативные правовые акты: ГОСТ 24855, ГОСТ 12997, ГОСТ 12.2.091.

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

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 ИП является восстанавливаемым, взаимозаменяемым, ремонтируемым изделием.

1.2.2 Степень защиты корпуса ИП от воздействия окружающей среды IP20 по ГОСТ 14254.

1.2.3 По безопасности ИП соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.091.

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата	3ТФЛА.499.001 РЭ					Лист
										3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

По степени защиты от поражения электрическим током ИП соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.091.

1.2.4 Категория монтажа (категория перенапряжения) II, степень загрязнения 1 по ГОСТ 12.2.091.

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

1.2.6 Диапазон изменения сопротивления нагрузки от 0 до 3 кОм для ИП с выходным сигналом 0-5 мА и от 0 до 0,5 кОм – для ИП с выходным сигналом 4-20 мА.

1.2.7 Основная приведенная погрешность от нормирующего значения выходного сигнала не превышает:

$\pm 0,5\%$  — для E849M/1-6;

$\pm 1,0\%$  — для E849M/7-12.

Нормирующее значение выходного сигнала 5 мА для ИП E849M/1-5, 7- 11.

Нормирующее значение выходного сигнала 20 мА для ИП E849M/6, 12.

1.2.8 Электрическая изоляция между различными цепями ИП выдерживает в течение 1 минуты испытательное напряжение (действующее значение) практически синусоидальной формы частотой 50 Гц, величина которого приведена в таблице 1.2. Входные, выходные цепи, цепи питания и корпус ИП между собой гальванически развязаны.

1.2.9 Электрическое сопротивление изоляции между различными цепями ИП не менее:

20 МОм – в нормальных условиях применения;

5 МОм – при значении температуры окружающего воздуха 35 °С и относительной влажности не более 95%;

2 МОм – при температуре окружающего воздуха (60±5) °С и при верхнем значении относительной влажности, соответствующей рабочим условиям применения

1.2.10 При любом значении сопротивления нагрузки в пределах от 3 до 2 кОм для E849M/1-5, 7-11 и от 0,5 до 0,3 кОм — для E849M/6,12 ИП соответствует требованиям п.1.2.7.

1.2.11 Дополнительная погрешность ИП, вызванная изменением сопротивления нагрузки в пределах от 0 до 2 кОм для E849M/1-5, 7-11 и от 0 до 0,3 кОм — для E849M/6, 12, не превышает  $\pm 0,25\%$ .

1.2.12 Дополнительная погрешность ИП, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от (20±5) °С до +5 и +60 °С, не превышает  $\pm 0,4\%$  на каждые 10 °С.

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата	3ТФЛА.499.001 РЭ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2.13 Дополнительная погрешность, вызванная работой в условиях повышенной влажности до 95 % при 35 °С, не превышает  $\pm 1,0$  %.

1.2.14 Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания от нормального значения (таблица 1.3) в пределах от 187 до 242 В для ИП с питающим напряжением 220 В или от 80 до 120 В для ИП с питающим напряжением 100 В, не превышает  $\pm 0,25$  %.

Таблица 1.1

Тип, модификация ИП	Диапазон измерений преобразуемых входных сигналов			Номинальные значения преобразуемых входных сигналов			Диапазон изменения выходных сигналов	Параметры питания
	I <sub>фазы</sub> , А	U <sub>лин</sub> , В	cos φ sin φ	I <sub>фазы</sub> , А	U <sub>лин</sub> , В	cos φ <sub>н</sub> sin φ <sub>н</sub>	I, мА	
E849M/1,7	0-0,5 0-1 0-2,5 0-5	80-120	0-1	0,5 1,0 2,5 5,0	100	1,0	0-5	От измерительной цепи
E849M/2,8	0-0,5 0-1 0-2,5 0-5	0-120	0-1	0,5 1,0 2,5 5,0	100	1,0	0-5	220 В, 45-65 Гц
E849M/3,9	0-0,5 0-1 0-2,5 0-5	80-120	0±1	0,5 1,0 2,5 5,0	100	±1,0	0±5	От измерительной цепи
E849M/4,10	0-0,5 0-1 0-2,5 0-5	0-120	0±1	0,5 1,0 2,5 5,0	100	±1,0	0±5	220 В, 45-65 Гц
E849M/5,11	0-0,5 0-1 0-2,5 0-5	0-120	0±1	0,5 1,0 2,5 5,0	100	±1,0	0-2,5-5	220 В, 100 В, 45-65 Гц
E849M/6,12	0-0,5 0-1 0-2,5 0-5	80-120	0-1	0,5 1,0 2,5 5,0	100	1,0	4-20	От измерительной цепи

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗТФЛА.499.001 РЭ	Лист
						5

Таблица 1.2

Наименование цепей	Испытательное напряжение, В
Корпус - остальные цепи	3000
Цепь питания - остальные цепи	2300
Входные цепи (U <sub>a</sub> , U <sub>b</sub> , U <sub>c</sub> , I <sub>a</sub> , I <sub>c</sub> ) - выходные цепи (выход P, выход Q)	1500
Параллельные входные цепи (U <sub>a</sub> , U <sub>b</sub> , U <sub>c</sub> ) - последовательные входные цепи (I <sub>a</sub> , I <sub>c</sub> )	1500
Последовательные входные цепи I <sub>a</sub> - последовательные входные цепи I <sub>c</sub>	1500
Выход P - Выход Q	510

1.2.15 Дополнительная погрешность, вызванная влиянием внешнего однородного постоянного или переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью 400 А/м, не превышает  $\pm 0,5$  %.

1.2.16 Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения измеряемой цепи на  $\pm 10$  % номинального, не превышает  $\pm 0,25$  %.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения измеряемой цепи от номинального до любого значения в пределах от 80 до 120 В для E849M/1, 3, 6, 7, 9, 12 и от 0 до 120 В для E849M/2, 4, 5, 8, 10, 11, не превышает  $\pm 0,5$  %.

1.2.17 Дополнительная погрешность, вызванная изменением частоты измеряемой цепи от 50 (60) до 45 или 65 Гц, не превышает  $\pm 0,25$  %.

1.2.18 Дополнительная погрешность, вызванная отклонением формы кривой входного сигнала от синусоидальной под влиянием 2-й, 3-й, 4-й или 5-й гармоники, равной 30 % от первой, не превышает  $\pm 0,5$  %.

1.2.19 Дополнительная погрешность, вызванная отклонением коэффициента мощности от нормального значения (таблица 1.3) до 0, не превышает  $\pm 0,5$  %.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЗТФЛА.499.001 РЭ

Таблица 1.3

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	20±2
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30-80
3 Атмосферное давление, кПа	84-106
4 Напряжение измеряемой цепи $U_n$ , В	100±2
5 Частота напряжения измеряемой цепи, Гц	50±0,5;
6 Напряжение питания, В	220±5; 100±2
7 Частота питания, Гц	45-65
8 Форма кривой тока и напряжения измеряемой цепи и напряжения питания	Синусоидальная с коэффициентом гармоник не более 5 %
9 Сопротивление нагрузки, кОм: E849M/1-5, 7-11 E849M/6, 12	2,5±0,5 0,4±0,1
10 Коэффициент мощности	-1,0 или +1,0
11 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме магнитного поля Земли
12 Время установления рабочего режима при номинальных входных сигналах, ч	0,5
13 Положение	Любое
14 Неравномерность нагрузки фаз	Номинальное значение напряжения симметричной трехфазной системы

1.2.20 Мощность, потребляемая ИП от измеряемой цепи при номинальных значениях преобразуемых входных сигналов, не превышает:

- 1) Для каждой последовательной цепи — 0,2 В·А;
- 2) Для параллельных цепей ИП E849M/1, 3, 6, 7, 9, 12:
  - от фазы А — 3,5 В·А,
  - от фазы В — 0,2 В·А,
  - от фазы С — 3,5 В·А;

3) Для каждой параллельной цепи E849M/2, 4, 5, 8, 10, 11 — 0,2 В·А.

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

1.2.21 Пульсация (двойная амплитуда) выходного сигнала ИП не превышает 0,6 % верхнего предела изменения выходных сигналов.

1.2.22 Время установления выходных сигналов ИП при скачкообразном изменении входного сигнала от нулевого уровня до половины номинального (т.е. при изменении одного из токов –  $I_a$  или  $I_c$  – от 0 до максимума) при номинальном значении напряжения не превышает 0,5 с.

1.2.23 Время установления рабочего режима ИП не превышает 30 мин после включения.

При этом по истечении 1 мин после включения погрешность ИП не превышает удвоенного значения основной погрешности.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗТФЛА.499.001 РЭ	Лист
						7

По истечении времени установления рабочего режима ИП соответствует требованию п.1.2.7 независимо от продолжительности включения.

1.2.24 Габаритные размеры ИП не более 110x120x125 мм (Приложение А).

1.2.25 Масса ИП не более 1 кг.

1.2.26 Средняя наработка на отказ ИП с учетом технического обслуживания - 19000 ч.

1.2.27 Средний срок службы ИП – 12 лет.

### 1.3 Комплектность

Комплект поставки соответствует таблице 1.4

Таблица 1.4

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество, шт.
ЗТФЛА.499.001	Преобразователь измерительный активной и реактивной мощности трехфазного тока Е849М	1
ЗТФЛА.499.001 ПС	Паспорт	1
ЗТФЛА.499.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1*
МП.ВТ.153-2006	Методика поверки	1*
8ТФЛА.832.001	Коробка упаковочная	1
* 1 экз на 3 изделия при поставке в один адрес. По согласованию с заказчиком количество экземпляров на партию может быть изменено.		

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 В ИП используется метод преобразования, построенный на основе частотно - импульсной и амплитудной модуляции (ЧИМ - АМ).

#### 1.4.2 Описание конструкции

ИП состоит из следующих основных узлов: основания; крышки; двух крышек контактных узлов; контактных узлов; двух печатных плат; трансформатора питания и блока трансформаторов тока, установленных на основании.

Контактные узлы, установленные в основании, обеспечивают надежный контакт с подводными проводами.

Крышки контактных узлов защищают контактные узлы от попадания на них посторонних предметов.

Крышка крепится к основанию при помощи двух винтов или шурупов М3, один из которых пломбируется.

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

### 1.5 Маркировка и пломбирование

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЗТФЛА.499.001 РЭ	Лист
						8



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

Маркировка ИП содержит:

наименование преобразователя и его обозначение;

значение основной погрешности;

диапазон изменения значений входных и выходных сигналов;

обозначение испытательного напряжения изоляции измерительной цепи по отношению к корпусу;

диапазон изменения сопротивления нагрузки с выделением нормальной области значений сопротивления нагрузки;

символ двойной изоляции;

год изготовления и порядковый номер (месяц изготовления) по системе нумерации изготовителя;

схему подключения;

Знак Государственного реестра РБ;

товарный знак изготовителя;

надпись: «Сделано в Беларуси».

1.5.2 При выпуске ИП с производства на один из винтов, закрепляющих крышку и основание, наносится оттиск клейма ОТК, на второй – клейма поверителя.

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата	ЗТФЛА.499.001 РЭ					Лист
										9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 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.

Перед установкой ИП на объекте необходимо снять крышки контактных узлов и проверить электрическое сопротивление изоляции цепей, проверить соответствие параметров измеряемой цепи входным параметрам ИП.

### 2.2 Использование изделия

2.2.1 Установить ИП на рабочее место и закрепить с помощью двух винтов.

2.2.2 Внешние соединения выполнять в соответствии со схемой подключения, приведенной в приложении А.

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 клеймом изготовителя.

2.2.6 Опасный фактор — напряжение 220 (100) В.

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

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

- установить крышки, закрывающие контактные узлы;

- проверить присоединения зажимов измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3ТФЛА.499.001 РЭ	Лист
											10

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

Корпус ИП пломбируется и не должен вскрываться в процессе эксплуатации.

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 ветошью с корпуса пыль, грязь и влагу;
- 3) снять крышки контактных узлов;
- 4) удалить пыль, грязь с контактных узлов, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить затяжку подводящих проводов и состояние крепления;
- 5) поставить на место крышки контактных узлов;
- 6) подать напряжение питания и входные сигналы.

3.3 Поверка ИП осуществляется по методике поверки МП.ВТ.153–2006.

Межповерочный интервал 12 мес.

3.4 По вопросу ремонта ИП следует обращаться на предприятие-изготовитель

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗТФЛА.499.001 РЭ

Лист
11

## 4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 4.1 Хранение ИП

Хранение ИП на складах производится на стеллажах в упаковке предприятия-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

Транспортирование ИП осуществляется всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах.

4.2.1 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 – 36 мес со дня ввода в эксплуатацию.

5.3 Гарантийный срок хранения – 6 мес с момента изготовления.

Инд№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инд№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЗТФЛА.499.001 РЭ				Лист
				12

Приложение А  
(справочное)

Габаритные и установочные размеры

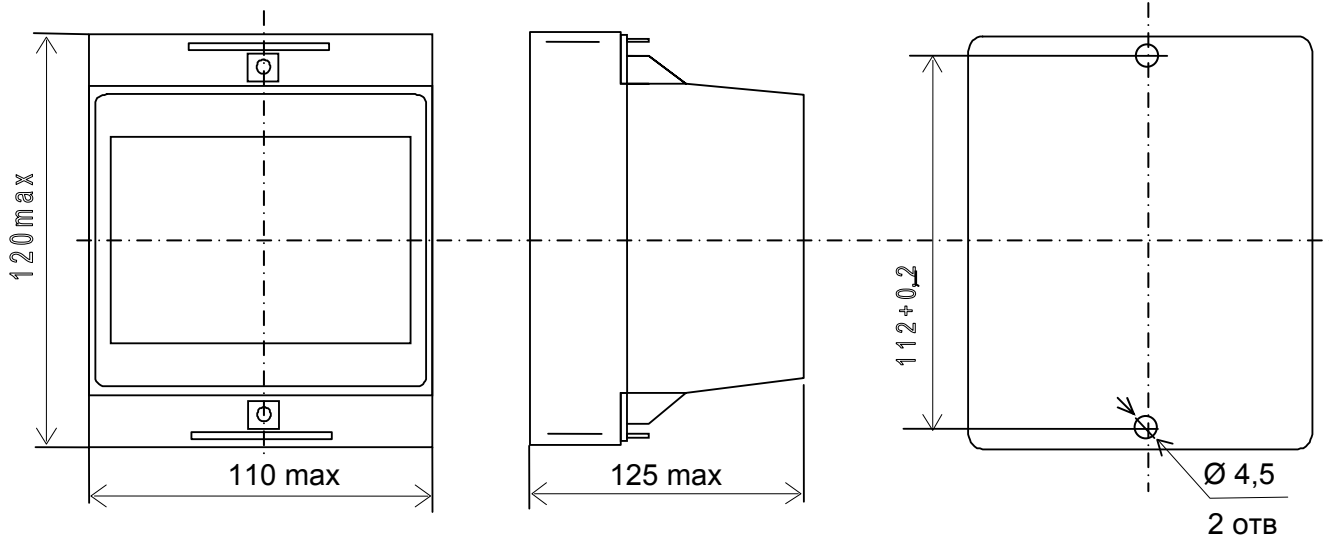


Рисунок А.1

Вид ИП со снятой крышкой клеммной колодки. Расположение клемм подключения

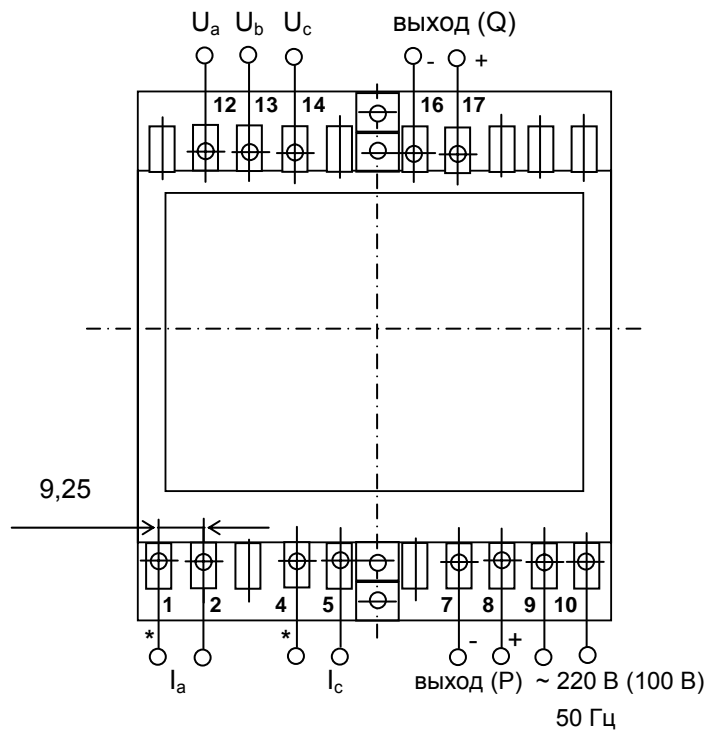


Рисунок А.2

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЗТФЛА.499.001 РЭ				Лист
				13

## Лист регистрации изменений

И з м	Номера листов				Всего лис- тов в докум	№ доку- мента	Входящий № сопрово- дительно- го доку- мента	Под- пись	Да- та
	изменен- ных	заменен- ных	новых	анну- лиро- ванных					

Инв№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.		Инв№ дубл.		Подп. и дата	
------------	--	--------------	--	------------	--	------------	--	--------------	--

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗТФЛА.499.001 РЭ

Лист

14