



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ**

**Е 849ЭС**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**УИМЯ. 411600.009 РЭ**

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления работников эксплуатации с принципом работы, устройством, монтажом и обслуживанием преобразователей измерительных активной и реактивной мощности Е 849ЭС (в дальнейшем – ИП), изготовленных для нужд народного хозяйства.

1.2 ИП предназначены для линейного преобразования активной и реактивной мощности в два гальванически развязанные между собой унифицированных выходных сигнала постоянного тока.

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

1.4 ИП предназначены для включения непосредственно или через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

1.5 Входные и выходные цепи ИП гальванически развязаны между собой.

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

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

1.7 ИП являются устойчивыми к воздействию промышленных радиопомех, и относятся к стационарному оборудованию, эксплуатируемому в производственных помещениях вне жилых домов.

1.8 По способу защиты от поражения электрическим током ИП относятся к классу защиты II, категория монтажа (категория перенапряжения) II по ГОСТ 12.2.091-2002.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Основные технические данные ИП приведены в таблице 1.

2.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИП от нормирующего значения выходного сигнала во всем диапазоне сопротивления нагрузки равны  $\pm 0,5$  % для ИП Е 849/1ЭС – Е 849/6ЭС, Е 849/13ЭС – Е 849/17ЭС и  $\pm 1,0$  % для ИП Е 849/7ЭС – Е849/12ЭС. Нормирующее значение выходного сигнала равно верхнему значению диапазона изменения выходного сигнала, указанного в таблице 1.

2.3 Электрическая изоляция цепей ИП относительно корпуса и между собой выдерживает в течение одной минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц, величина которого указана в таблице 2.

2.4 Электрическое сопротивление изоляции между различными цепями ИП, указанными в таблице 2, не менее 20 МОм в нормальных условиях.

Таблица 1

Тип, модификация	Диапазоны изменения преобразуемых входных сигналов			Номинальные значения входных сигналов			Диапазоны изменения выходного сигнала I, мА	Диапазон сопротивления нагрузки, кОм	
	$I_A = I_C$ , А	$U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}$ , В	$\cos \varphi$ , $\sin \varphi$	$I_n$ , А	$U_n$ , В	$\cos \varphi$ , $\sin \varphi$			
Е 849/1ЭС, Е 849/7ЭС	0 – 1,0; 0 – 0,5; 0 – 5,0; 0 – 2,5	80 – 120	0-плюс 1-0	1,0 или 5,0	100	1	0 - 5,0	0 – 3,0	
Е 849/2ЭС, Е 849/8ЭС		0 – 120 0 – 250 0 – 450			100 220 380				
Е 849/3ЭС, Е 849/9ЭС		80 – 120	0-плюс 1-0 - минус 1-0		100	плюс 1 и минус 1	плюс 5,0 - 0 - минус 5,0		4,0 - 20,0
Е 849/4ЭС, Е 849/10ЭС		0 – 120 0 – 250 0 – 450			100 220 380				
Е 849/5ЭС, Е 849/11ЭС		0 – 2,5			0 - 2,5 - 5,0				
Е 849/14ЭС		80 – 120	0-плюс 1-0		100	1	4,0 - 20,0		0 – 0,5
Е 849/6ЭС, Е 849/12ЭС Е 849/13ЭС									
Е 849/15ЭС			100 220 380			1			
Е 849/16ЭС									
Е 849/17ЭС			0-плюс 1-0						

Таблица 2

Номинальное значение $U_{ном}$ , В	Каждый выход-корпус	Все цепи входа, цепь питания – корпус	Цепь питания – входы, выходы	Цепи $I_A, I_C$ – цепи $U_A, U_B, U_C$	Выход 1-выход 2	Все цепи входа - оба выхода
100	0,75	2,3	1,35	1,0	0,5	1,0
220		2,3	1,35	1,35		1,35
380		3,7	2,2	2,2		2,2

2.5 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей ИП, вызванных изменением влияющих величин от нормальных значений, указанных в таблице 3,

- равны 0,5 предела допускаемой основной погрешности:

1) при изменении напряжения питания от плюс 10 до минус 15 % от нормального значения;

2) при неравномерной нагрузке фаз, когда ток в любом из линейных проводов отличается от среднего значения не более чем на 10 % при номинальном значении тока в другом проводе;

3) при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С;

- равны пределу допускаемой основной погрешности:

1) при работе в условиях относительной влажности до 95 % при 35 °С;

2) при влиянии внешнего однородного магнитного поля переменного тока частотой 50 Гц с магнитной индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля;

3) при неравномерной нагрузке фаз, когда ток в любом из линейных проводов отличается от среднего значения от 10 до 50 % при номинальных значениях тока в остальных линейных проводах;

4) при изменении формы кривой тока и напряжения входного сигнала от синусоидальной под влиянием второй, третьей или пятой гармоники, равной 30 % от первой гармоники.

2.6 При любом значении частоты входного сигнала в диапазоне 45 - 65 Гц ИП соответствует требованию п. 2.2.

2.7 Отклонение выходного сигнала ИП от нуля при номинальном напряжении в параллельных цепях и отсутствии тока в последовательных цепях или при номинальном токе в последовательных цепях и отсутствии напряжения в параллельных цепях не превышает основной погрешности.

2.8 Пульсация выходного сигнала в нормальных условиях применения не превышает 75 мВ для ИП Е 849/1ЭС - Е 849/5ЭС, Е 849/7ЭС - Е 849/11ЭС, Е 849/14ЭС и 50 мВ для ИП Е849/6ЭС, Е 849/12ЭС, Е 849/13ЭС, Е 849/15ЭС, Е 849/16ЭС, Е 849/17ЭС.

2.9 Время установления выходного сигнала ИП при скачкообразном изменении входного сигнала от начального до любого значения внутри диапазона измерения не более 0,5 с.

2.10 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

2.11 Питание ИП Е 849/1ЭС, Е 849/3ЭС, Е 849/6ЭС, Е 849/7ЭС, Е 849/9ЭС, Е 849/12ЭС, Е 849/14ЭС, Е 849/15ЭС осуществляется от измеряемой цепи.

ИП Е 849/2ЭС, Е 849/4ЭС, Е 849/5ЭС, Е 849/8ЭС, Е 849/10ЭС, Е 849/11ЭС, Е 849/13ЭС, Е 849/16ЭС, Е 849/17ЭС предназначены для работы с питанием:

- от сети с одним из напряжений 100, 220, 230 или 240 В частотой 45-65 Гц.
- от внешнего источника напряжения переменного тока от 85 до 264 В частотой 50 Гц или напряжения постоянного тока от 120 до 300 В.
- от внешнего источника напряжения постоянного тока от 18 до 36 В.

2.12 Мощность, потребляемая ИП, не более:

- 1) от измеряемой цепи при номинальных значениях преобразуемых входных сигналов:
  - 0,2 В·А – для каждой последовательной цепи;
  - 0,5 В·А – для каждой параллельной цепи ИП с питанием от сети переменного тока;
  - 6,0 В·А – для параллельных цепей фаз А и С ИП с питанием от измеряемой цепи;
- 2) от сети переменного тока - 6 В·А.

2.13 Габаритные размеры ИП не более 125x110x132 мм.

2.14 Масса ИП не более 1,2 кг.

Таблица 3

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	$20 \pm 5$
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30-80
3 Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84-106 (630-800)
4 Источник питания: напряжение, В частота, Гц	$100 \pm 5$ ; $220 \pm 5$ ; $230 \pm 5$ ; $240 \pm 5$ ; $50 \pm 0,5$
5 Форма кривой тока и напряжения измеряемой цепи и напряжения источника питания	Синусоидальная, с коэффициентом искажения не более 5 %
6 Напряжение входного сигнала, В	Уном $\pm 2$ ;
7 Ток входного сигнала	Любой ток от нуля до номинального
8 Частота переменного тока входного сигнала, Гц	$50 \pm 1$
9 Коэффициент мощности	$\cos \varphi = 1$ , $\sin \varphi = 1$
10 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей
11 Неравномерность нагрузки фаз	Номинальное значение напряжения (тока) $\pm 5$ % среднего значения напряжения (тока) симметричной трехфазной системы. Среднее значение $X_{ср} = 1/3 (X_a + X_b + X_c)$ , где $X_a$ , $X_b$ , $X_c$ – линейные напряжения (токи) трехфазной системы.

2.15 Последовательные и параллельные цепи ИП в течение 2 ч выдерживают перегрузку соответственно током и напряжением, равным 120 % номинального значения. Выходной сигнал при этом не более 30 В на максимальной нагрузке.

2.16 ИП выдерживают кратковременные перегрузки входным сигналом в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Цепи	Кратность		Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, с	Интервал между двумя перегрузками, с
	тока	напряжения			
Цепи тока	2	-	10	10	10
	7	-	2	15	60
	10	-	5	3	2,5
	20	-	2	0,5	0,5
Цепи напряжения	-	1,5	9	0,5	15

Выходной сигнал при этом не более 30 В на максимальной нагрузке.

2.17 ИП выдерживают разрыв цепи нагрузки в течение 4 ч при номинальном значении входного сигнала. Напряжение на разомкнутых выходных зажимах при этом не более 30 В.

2.18 ИП устойчивы и прочны к воздействию вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц при амплитуде смещения 0,15 мм.

2.19 ИП в транспортной таре выдерживают без повреждений:

- а) в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх», воздействие синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц при амплитуде смещения 0,35 мм;
- б) воздействие температуры от минус 50 до плюс 60 °С;
- в) воздействие относительной влажности 95 % при температуре 35 °С.

2.20 В комплект поставки ИП входят:

- Преобразователь – 1 шт.;
- Паспорт – 1 экз.;
- Руководство по эксплуатации – 1 экз.\*
- Методика поверки – 1 экз.\*

\*При поставке в один адрес – 1 экз. на каждые 3 ИП.

### 3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИП

3.1 ИП конструктивно состоит из следующих основных узлов:

- основания с клеммной колодкой. В клеммной колодке размещены зажимы для подключения внешних цепей;
- крышки корпуса;
- крышки клеммной колодки;
- печатных плат с элементами схемы;
- трансформаторов, установленных в основании.

Основание с клеммной колодкой, крышка корпуса, крышка клеммной колодки выполнены из изоляционного материала.

Зажимы клеммной колодки обеспечивают подключение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,5 до 7,0 мм<sup>2</sup>.

3.2 По способу преобразования ИП относятся к преобразователям, построенным на основе частотной модуляции. ИП состоит из двух блоков умножения: БУ «Р» - активной мощности, и БУ «Q» - реактивной мощности, ПНЧ и блока питания, объединяющих все узлы схемы.

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

### 4 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

4.1 На лицевой панели крепится табличка с указанием всех необходимых параметров ИП и схемы подключения внешних цепей.

4.2 Изделия, прошедшие первичную поверку, имеют соответствующее клеймо на корпусе ИП.

## 5 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1 До введения в эксплуатацию ИП должен быть поверен в соответствии с методикой поверки МП.ВТ.055- 2002. Периодичность поверки – 48 месяцев.

5.2 Электрооборудование здания, в котором устанавливаются измерители, должно содержать устройство защиты с током срабатывания  $I_{НОМ}=50$  мА и граничными значениями времени срабатывания  $t_{МИН}=200$  мс и  $t_{МАКС}=2$  с.

5.3 Разметка места крепления должна производиться в соответствии с установочными размерами, приведенными в Приложении А.

5.4 Перед установкой ИП на объекте необходимо:

- выдвинуть и снять крышки клеммных колодок, закрывающие контактные узлы;
- установить ИП на рабочее место и закрепить с помощью двух винтов, положив под каждый винт плоскую и пружинную шайбы.

5.5 Внешние присоединения следует выполнять в соответствии со схемой подключения (Приложение Б).

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

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

- а) установить крышки клеммных колодок, закрывающие контактные узлы;
- б) проверить соответствие параметров измеряемой цепи входным параметрам ИП;
- в) проверить точность присоединения фаз и генераторных зажимов измерительных трансформаторов тока и напряжения.

## 6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Персонал, допущенный к работе с ИП, должен быть ознакомлен с « Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Госэнергонадзором и с правилами безопасности при работе с установками до 1000 В.

6.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ИП В УСЛОВИЯХ И РЕЖИМАХ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ УКАЗАННЫХ В РАЗДЕЛАХ 1-2 НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ;
- СНИМАТЬ КРЫШКИ КЛЕММНЫХ КОЛОДОК БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОХОЖДЕНИЯ ИНСТРУКТАЖА ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ И ПОЛУЧЕНИЯ ПИСЬМЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ;
- ПРОИЗВОДИТЬ ВНЕШНИЕ ПРИСОЕДИНЕНИЯ, НЕ ОТКЛЮЧИВ ВХОДНОЙ СИГНАЛ И ПИТАНИЕ;
- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ИП ПРИ ОБРЫВАХ ПРОВОДОВ ВНЕШНЕГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ.

6.3 Опасный фактор – напряжение питания и входной сигнал.

Меры защиты от опасного фактора – проверка сопротивления изоляции.

В случае возникновения аварийных условий и режимов работы, ИП необходимо немедленно отключить.

6.4 При проведении поверки ИП должны соблюдаться требования документов: «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором.

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

### 7.2 Планово-предупредительный осмотр

Планово-предупредительный осмотр (ППО) производят в сроки, предусмотренные соответствующей инструкцией потребителя.

Порядок ППО:

- отключить все напряжения и токи ИП;
- произвести наружный осмотр ИП, сухой ветошью удалить с корпуса грязь и влагу;
- снять крышки с клеммных колодок, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить затяжку зажимов и состояние крепления;
- поставить на место крышки клеммных колодок;
- подать напряжение питания и входной сигнал.

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 При погрузке, разгрузке и транспортировании необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками «Верх» и «Хрупкое. Осторожно» по ГОСТ 14192-96, нанесенными на транспортную тару.

8.2 Транспортирование ИП может осуществляться железнодорожным и автомобильным транспортом.

8.3 При транспортировании ИП железнодорожным транспортом следует применять малотоннажные виды крытых вагонов или универсальные контейнеры.

## 9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

9.1 Хранение ИП на складах должно производиться на стеллажах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %. В помещениях для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

9.2 Помещения для хранения ИП должны быть оборудованы автоматическими установками пожарной сигнализации и средствами пожаротушения.



## 10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие ИП требованиям технических условий ТУ РБ 300521831.009-2002 и настоящего руководства по эксплуатации при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации – 48 месяцев со дня ввода ИП в эксплуатацию.

10.3 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев со дня изготовления ИП.

10.4 Сервисное обслуживание в послегарантийный период изготовитель осуществляет по отдельному договору.

## 11 АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Республика Беларусь

210601 г.Витебск, ул. С. Панковой 3, ООО «Энерго-Союз», [www.ens.by](http://www.ens.by)

тел/факс (10375212) 23-72-80, 23-72-77, 23-72-88, E-mail: [energo@vitebsk.by](mailto:energo@vitebsk.by)

коммерческий отдел тел/факс (10375212) 26-12-59, 26-19-23,

[Energo-soyz2@yandex.ru](mailto:Energo-soyz2@yandex.ru)

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(справочное)

Габаритные и установочные размеры ИП

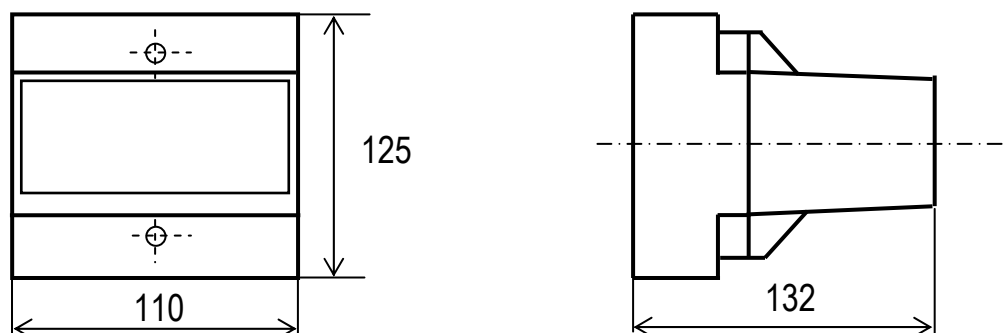


Рисунок А.1 – Габаритные размеры ИП

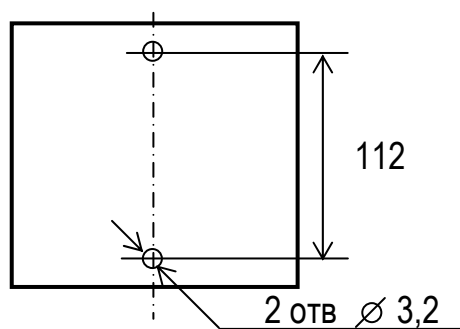
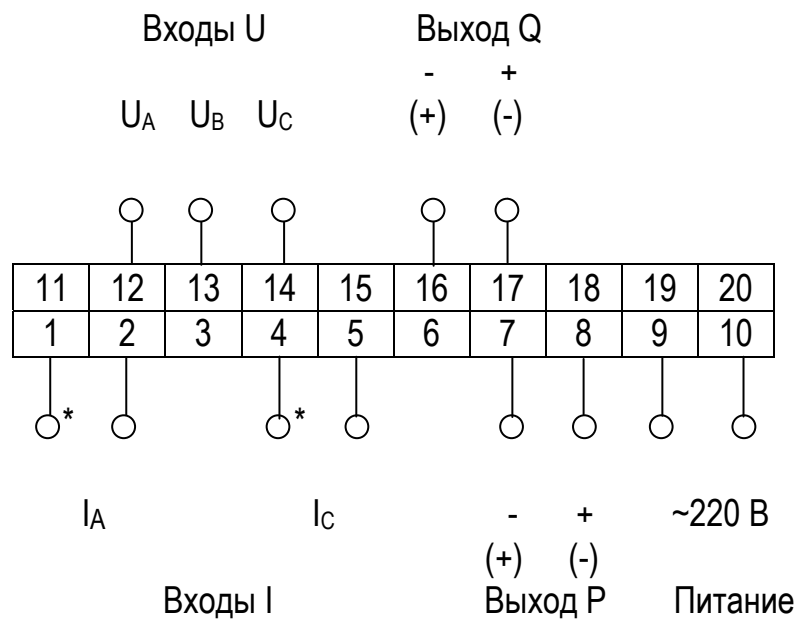


Рисунок А.2 – Установочные размеры ИП

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Схема электрическая подключений



Для исполнений Е 849/1ЭС, Е 849/3ЭС, Е 849/6ЭС, Е 849/7ЭС, Е 849/9ЭС, Е 849/12ЭС, Е 849/14ЭС, Е 849/15ЭС питание  $\sim 220$  В отсутствует.

Рисунок Б.1

