

Перв. примен.

Справ. №

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь
Преобразователи измерительные
активной и реактивной мощности трехфазного тока

E849-M1

Методика поверки
МП.ВТ.180-2008

Подп. и дата

Инв № дубл.

Взам. инв.

Подп. и дата

Инв № подл.

Нов		ПМ.022-2008		20.02.08
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.180-2008

Разраб.			
Провер.			
Н.контр.			
Утвердил			

Преобразователи
измерительные активной и
реактивной мощности
трехфазного тока E849-M1
Методика поверки

Лит.	Лист	Листов
A	2	26

Перв. примен.

Справ. №

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока Е849-М1 (в дальнейшем – ИП) выпускаемые по ТУ 25-04.3973-80 и устанавливает методику их поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

Настоящая методика поверки разработана в соответствии с СТБ 8003-93, РД РБ 50.8103-93.

Подп. и дата

Инв № дубл.

Взам. инв.

Подп. и дата

Нов		ПМ.022-2008		20.02.08	МП.ВТ.180-2008					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Разраб.					Преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока Е849-М1 Методика поверки			Лит.	Лист	Листов
Провер.								А	2	26
Н.контр.										
Утвердил										

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

1.2 Допускается использовать другие приборы, имеющие нормируемые метрологические характеристики, аналогичные указанным в таблице 1, обеспечивающие требуемую погрешность измерений и режимы поверки.

1.3 Все средства измерений должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации в соответствии с СТБ 8003-93 или СТБ 8004-93.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Наименование средств измерений и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
1 Внешний осмотр	4.1		Да	Да
2 Определение электрического сопротивления изоляции	4.2.1	Мегаомметр Ф4101 Основная погрешность диапазона измерений $\pm 2,5\%$; диапазон измерений 10-200 МОм	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	4.2.2	Испытательная установка для проверки электрической прочности изоляции БУ-025 Испытательное напряжение от 0 до 5 кВ синусоидальной формы частоты 50 Гц; номинальная мощность 0,5 кВ·А; погрешность $\pm 15\%$	Да	Нет

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

Нов		ПМ.022-2008		20.02.08
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП. ВТ. 180-2008

Лист

3

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта	Наименование средств измерений и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и ремонте	эксплуатации и хранении
4 Определение основной приведенной погрешности	4.2.3	Установка для поверки электроизмерительных приборов У1134М Номинальные значения тока: 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10,0; 25,0; 50,0 А; номинальные значения напряжения: 150; 300; 600 В	Да	Да
		Катушка сопротивления образцовая Р321 - 10 Ом; класс точности 0,01		
		Магазин сопротивлений Р33 Класс точности 0,2; величина сопротивлений от 0,1 до 99999,9 Ом		
		Вольтметр Э545 Основная погрешность $\pm 0,5 \%$; диапазон измеряемого напряжения 0 - 600 В		
		Компаратор напряжений Р3003 Основная погрешность $\pm (5U+1)$ мкВ; диапазон измерений от 0,01 до 11,11В.		
5 Определение влияния коэффициента мощности	4.2.4	То же, что и п.4.2.3	Да	Да

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

Нов	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		ПМ.022-2008		20.02.08

МП. ВТ.180-2008

Лист

4

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности и выполнены «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2 Лица, осуществляющие поверку, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже четвертой.

2.3 Лица, осуществляющие поверку, должны быть аттестованы в качестве поверителей.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 2.

3.2 До проведения поверки ИП должен быть выдержан при температуре и относительной влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 2, не менее 4 ч.

3.3 Работа с поверяемым ИП и со средствами его поверки должна проводиться в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

Таблица 2

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 источника питания, В	220 ± 5; 240 ± 5; 100 ± 2
5 Частота напряжения измеряемой цепи, Гц	50 ± 0,5; 60 ± 0,5
6 Форма кривой тока и напряжения измеряемой цепи и напряжения питания	Синусоидальная с коэффициентом гармоник не более 5 %
7 Напряжение измеряемой цепи, В	100 ± 2
8 Частота питания, Гц	45 - 65
9 Сопротивление нагрузки, кОм	2,5 ± 0,5; 0,4 ± 0,1
10 Коэффициент мощности	±1,0
11 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного магнитного поля
12 Положение прибора	Любое

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата	М.П. ВТ.180-2008	20.02.08	Лист

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ИП следующим требованиям:

- соответствие комплектности паспорту;
- совпадение номера ИП с указанным в паспорте;
- наличие клейма и четкой маркировки;
- отсутствие механических повреждений наружных частей ИП;

4.2 Определение метрологических характеристик

4.2.1 Определение электрического сопротивления изоляции

Определение электрического сопротивления изоляции проводить на постоянном токе мегаомметром с номинальным напряжением 500 В. Отсчет показаний по мегаомметру производить по истечении 1 мин после приложения напряжения к испытываемому ИП.

При проверке электрического сопротивления изоляции между цепями напряжение прикладывается между закороченными зажимами каждой из цепей, указанных в таблице 3.

При проверке сопротивления изоляции между всеми цепями и корпусом напряжение прикладывается между всеми, соединенными вместе клеммами подключения и металлическим электродом, который покрывает всю поверхность корпуса, за исключением выступающей части клемм подключения.

Изделие считается выдержавшим испытания, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование цепей	Сопротивление, МОм
Выход, вход, цепь питания - корпус; цепь питания - вход, выход, соединенные вместе; последовательные – параллельные цепи; вход - выход; выход 1 – выход 2	20,0

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата	МП. ВТ.180-2008	Лист
						6
Нов		ПМ.022-2008		20.02.08		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

Электрическую прочность изоляции и отсутствие гальванической связи проверять на испытательной установке мощностью 0,5 кВ·А.

Электрическая изоляция различных цепей измерителя между собой и по отношению к корпусу должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока (среднее квадратическое значение) практически синусоидальной формы частотой 50 или 60 Гц, величина которого указана в таблице 4.

Таблица 4

Электрические цепи (контакты)	E849/1,3,6,7,9,12-M1	E849/2,4,8,10-M1	E849/5,11-M1	
			Питание, В	
			100	220
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			

При проверке электрической прочности изоляции между всеми цепями и корпусом, испытательное напряжение прикладывается между всеми, соединенными вместе клеммами подключения и металлическим электродом, который покрывает всю поверхность корпуса, за исключением выступающей части клемм подключения.

При проверке прочности изоляции отдельных электрических цепей испытательное напряжение прикладывается между соединенными вместе клеммами подключения одной цепи и соединенными вместе клеммами подключения другой цепи.

ИП считают выдержавшим испытание, если во время испытания отсутствовали пробой или перекрытия изоляции.

4.2.3 Определение основной приведенной погрешности

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

Нов		ПМ.022-2008		20.02.08	МП.ВТ.180-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

Основную приведенную погрешность ИП проверяют в нормальных условиях, указанных в таблице 2, по истечению 30 мин после включения ИП.

За основную приведенную погрешность ИП принимается наибольшая по абсолютному значению разность между измеренным эталонным прибором значением выходного сигнала при точном выставлении входного сигнала по эталонному прибору и расчетным значением выходного сигнала, отнесенную к нормирующему значению выходного сигнала.

Основную приведенную погрешность γ , %, определяют по формуле

$$\gamma = \frac{A_{\text{ВЫХ}} - A_{\text{ВЫХ. расч}}}{A_{\text{ВЫХ. норм}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $A_{\text{ВЫХ}}$ — действительное значение выходного сигнала при соответствующем значении входной мощности $Q_x (P_x)$, определяемое по эталонному средству измерений, мА;

$A_{\text{ВЫХ. норм}}$ — нормирующее значение выходного сигнала, равное наибольшему значению диапазона изменений выходного сигнала, мА.

$A_{\text{ВЫХ. расч}}$ — расчетное значение выходного сигнала при том же значении входной измеряемой мощности $Q_x (P_x)$, определяемое по формулам:

- для ИП E849/1-4,7-10-M1

$$A_{\text{ВЫХ. расч}} = \frac{A_{\text{ВЫХ. норм}}}{Q_{\text{ВХ. ном}} (P_{\text{ВХ. ном}})} \cdot Q_x (P_x), \quad (2)$$

- для ИП E849/5,6,11,12-M1

$$A_{\text{ВЫХ. расч}} = A_{\text{ВЫХ. о}} + \frac{A_{\text{ВЫХ. норм}} - A_{\text{ВЫХ. о}}}{Q_{\text{ВХ. ном}} (P_{\text{ВХ. ном}})} \cdot Q_x (P_x), \quad (3)$$

где $A_{\text{ВЫХ. о}}$ — расчетное значение выходного сигнала при входной измеряемой мощности $Q_x (P_x) = 0$, мА;

$Q_{\text{ВХ. ном}} (P_{\text{ВХ. ном}})$ — номинальное значение входной мощности.

При измерении выходного сигнала ИП эталонным прибором напряжения $A_{\text{ВЫХ}}$, мА, определяют по формуле

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

Нов		ПМ.022-2008		20.02.08	МП.ВТ.180-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

Таблица 5

Un	In	sinφ	IA=IC	Q1=Q2	Qx=Q1+Q2	Ар для E849/1-4,7-10-M1	Ар для E849/6,12-M1
В	А	-	А	Р, Вт	Р, Вт	мА	мА
100	5,0	1,0	5,0	250	500	5,0	20,0
			4,0	200	400	4,0	16,8
			3,0	150	300	3,0	13,6
			2,0	100	200	2,0	10,4
			1,0	50	100	1,0	7,2
			0	0	0	0	4,0
100	1,0	1,0	1,0	50	100	5,0	20,0
			0,8	40	80	4,0	16,8
			0,6	30	60	3,0	13,6
			0,4	20	40	2,0	10,4
			0,2	10	20	1,0	7,2
			0	0	0	0	4,0
100	5,0	-1,0	5,0	-250	-500	-5,0	
			4,0	-200	-400	-4,0	
			3,0	-150	-300	-3,0	
			2,0	-100	-200	-2,0	
			1,0	-50	-100	-1,0	
			0	0	0	0	
100	1,0	-1,0	1,0	-50	-100	-5,0	
			0,8	-40	-80	-4,0	
			0,6	-30	-60	-3,0	
			0,4	-20	-40	-2,0	
			0,2	-10	-20	-1,0	
			0	0	0	0	
100	2,5	1,0	2,50	125,0	250	5,0	20,0
			1,0	50	100	2,0	10,4
			0	0	0	0	4,0

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

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

МП. ВТ. 180-2008

Лист

10

Продолжение таблицы 5

Un	In	sinφ	I _A =I _C	Q ₁ =Q ₂	Q _x =Q ₁ +Q ₂	Ар для Е849/1-4,7-10-М1	Ар для Е849/6,12-М1
В	А	-	А	Р, Вт	Р, Вт	мА	мА
100	0,5	1,0	0,50	25,0	50	5,0	20,0
			0,25	12,5	25	2,5	12,0
			0	0	0	0	4,0
100	2,5	-1,0	2,50	-125,0	-250	-5,0	
			1,0	-50	-100	-2,0	
			0	0	0	0	
100	0,5	-1,0	0,50	-0,25	-50	-5,0	
			0,25	-12,5	-25	-2,5	
			0	0	0	0	

Таблица 6

Un	In	sinφ	I _A =I _C	Q ₁ =Q ₂	Q _x =Q ₁ +Q ₂	Ар для Е849/5,11-М1
В	А	-	А	Р, Вт	Р, Вт	мА
100	5,0	1,0	5,0	250	500	5,0
			4,0	200	400	4,5
			3,0	150	300	4,0
			2,0	100	200	3,5
			1,0	50	100	3,0
			0	0	0	2,5
100	5,0	-1,0	1,0	-50,0	-100	2,00
			2,0	-100,0	-200	1,50
			3,0	-150,0	-300	1,00
			4,0	-200,0	-400	0,50
			5,0	-250,0	-500	0

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

Нов	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		ПМ.022-2008		20.02.08

МП. ВТ. 180-2008

Лист

11

Продолжение таблицы 6

Uн	Iн	sinφ	I _A =I _C	Q ₁ =Q ₂	Q _x =Q ₁ +Q ₂	Ар для E849/5,11-М1
В	А	-	А	Р, Вт	Р, Вт	мА
100	1,0	1,0	1,0	50,0	100	5,00
			0,8	40,0	80	4,50
			0,6	30,0	60	4,00
			0,4	20,0	40	3,50
			0,2	10,0	20	3,00
			0	0	0	2,50
100	1,0	-1,0	0,2	-10,0	-20	2,00
			0,4	-20,0	-40	1,50
			0,6	-30,0	-60	1,00
			0,8	-40,0	-80	0,50
			1,0	-50,0	-100	0
			100	2,5	1,0	2,50
100	2,5	-1,0	1,0	-50	-100	1,5
			2,5	-125,0	-250	0
			100	0,5	1,0	0,5
100	0,5	1,0	0,25	12,5	25	3,75
			0	0	0	2,50
			100	0,5	-1,0	0,25
100	0,5	-1,0	0,50	-25	-50	0

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

Нов		ПМ.022-2008		20.02.08
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.180-2008

Лист

12

Таблица 7

Un	In	cosφ	I _A =I _C	P ₁ =P ₂	P _х =P ₁ +P ₂	Ар для Е849/1-4,7-10-М1	Ар для Е849/6,12-М1
В	А	-	А	Вт	Вт	мА	мА
100	5,0	1,0	5,00	433,00	866,0	5,0	20,0
			4,00	346,40	692,8	4,0	16,8
			3,00	259,80	519,6	3,0	13,6
			2,00	173,20	346,4	2,0	10,4
			1,00	86,60	173,2	1,0	7,2
			0	0	0	0	4,0
100	1,0	1,0	1,0	86,60	173,2	5,0	20,0
			0,80	69,30	138,6	4,0	16,8
			0,60	51,96	103,9	3,0	13,6
			0,40	34,65	69,3	2,0	10,4
			0,20	17,32	34,6	1,0	7,2
			0	0	0	0	4,0
100	2,5	1,0	2,50	216,50	433,0	5,0	20,0
			1,0	86,6	173,2	2,0	10,4
			0	0	0	0	4,0
			0	0	0	0	4,0
100	0,5	1,0	0,50	43,30	86,6	5,0	20,0
			0,25	21,65	43,3	2,5	12,0
			0	0	0	0	4,0
			0	0	0	0	4,0
100	5,0	-1,0	5,00	-433,0	-866,0	-5,0	
			4,00	-346,4	-692,8	-4,0	
			3,00	-259,8	-519,6	-3,0	
			2,00	-173,2	-346,4	-2,0	
			1,00	-86,6	-173,2	-1,0	
			0	0	0	0	

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

Нов	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МП. ВТ. 180-2008	Лист
Изм						13

Продолжение таблицы 7

Un	In	cosφ	IA=IC	P1=P2	Px=P1+P2	Ар для E849/1-4,7-10-M1	Ар для E849/6,12-M1
В	А	-	А	Вт	Вт	мА	мА
100	1,0	-1,0	1,00	-86,60	-173,2	-5,0	
			0,80	-69,30	-138,6	-4,0	
			0,60	-51,96	-103,9	-3,0	
			0,40	-34,64	-69,2	-2,0	
			0,20	-17,32	-34,6	-1,0	
100	2,5	-1,0	2,50	-216,5	-433,0	-5,0	
			1,0	-86,6	-173,2	-2,0	
			0	0	0	0	
100	0,5	-1,0	0,50	-43,3	-86,6	-5,0	
			0,25	-21,65	-43,3	-2,5	
			0	0	0	0	

Таблица 8

Un	In	cosφ	IA=IC	P1=P2	Px=P1+P2	Ар для E849/5,11-M1
В	А	-	А	Вт	Вт	мА
100	5,0	1,0	5,0	433,0	866,0	5,0
			4,0	346,4	692,8	4,5
			3,0	259,8	519,6	4,0
			2,0	173,2	346,4	3,5
			1,0	86,6	173,2	3,0
		0	0	0	2,5	
		-1,0	1,00	-86,60	-173,2	2,0
			2,00	-173,2	-346,4	1,5
			3,00	-259,8	-519,6	1,0
			4,00	-346,4	-692,8	0,5
5,00	-433,0		-866,0	0		

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

Нов	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		ПМ.022-2008		20.02.08

МП. ВТ. 180-2008

Лист

14

Продолжение таблицы 8

Un	In	cosφ	I _A =I _C	P ₁ =P ₂	P _x =P ₁ +P ₂	Ар для E849/5,11-M1					
В	А	-	А	Вт	Вт	мА					
100	1,0	1,0	1,0	86,60	173,2	5,00					
			0,80	69,30	138,6	4,50					
			0,60	51,96	103,9	4,00					
			0,40	34,65	69,3	3,50					
			0,20	17,32	34,6	3,00					
		-1,0	0	0	0	2,50					
			0,20	-17,32	-34,6	2,0					
			0,40	-34,64	-69,3	1,50					
			0,60	-51,96	-103,9	1,00					
			0,80	-69,30	-138,6	0,50					
100	2,5	1,0	2,50	216,50	433,0	5,00					
			1,00	86,6	173,2	3,5					
			0	0	0	2,5					
			-1,0	-86,6	-173,2	1,5					
			2,50	-216,5	-433,0	0					
		100	0,5	1,0	0,50	43,30	86,6	5,0			
					0,25	21,65	43,3	3,75			
					0	0	0	2,50			
					100	0,5	-1,0	0,25	-21,65	-43,3	1,25
					0,50	-43,30	-86,6	0			

4.2.4 Определение влияния коэффициента мощности

Определение влияния коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) производится посредством сравнения показаний образцового прибора, включенного на выходе ИП, с расчетным значением выходного сигнала и производится по схемам приложения Б.

При максимальных значениях напряжения, тока и коэффициента мощности определить значение выходного сигнала ИП. Затем, изменив коэффициент мощности до 0,5 и 0,0 при номинальных значениях тока и напряжения, снова определить значение выходного сигнала.

ИП E849/1,2,6-8,12-M1 испытывают в двух квадрантах, E849/3-5,9-11-M1 – в четырех.

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

Нов		ПМ.022-2008		20.02.08	МП. ВТ. 180-2008	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

Определение влияния $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) осуществляется с соблюдением всех условий, указанных в таблице 2, за исключением влияющего фактора.

Изменение выходного сигнала ИП определяется по формуле

$$\gamma = \frac{A'x - A'p}{A_n} \cdot 100, \quad (5)$$

где A_n – нормирующее значение выходного сигнала;

$A'x$ – значение выходного сигнала при наличии влияющего фактора;

$A'p$ – расчетное значение выходного сигнала, определяемое по формуле:

- для ИП E849/1-4,7-10-M1

$$A'p = \frac{Ax}{Q_x (P_x)} \cdot Q'x (P'x); \quad (6)$$

- для ИП E849/5,6,11,12-M1

$$A'p = A_o + \frac{Ax - A_o}{Q_x (P_x)} \cdot Q'x (P'x), \quad (7)$$

где $Q_x (P_x)$ – значение выходной мощности, устанавливаемое по образцовым приборам при номинальном напряжении 100 В и токах в соответствии с таблицами 9 – 12;

$Q'x (P'x)$ – значение входной мощности при значениях коэффициента мощности, равных 0,5 и 0 при номинальном значении напряжения и входных токах;

A_x – значение выходного сигнала при входной мощности $Q_x (P_x)$;

A_o – значение выходного сигнала при входной мощности $Q_x = 0 (P_x = 0)$.

Изменение выходного сигнала ИП относительно расчетного значения, вызванное отклонением $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$), не должно превышать величины допускаемого значения основной погрешности.

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата	МП.ВТ.180-2008	Лист
						16
Нов		ПМ.022-2008		20.02.08		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 9

			Прямое направление мощности ($\cos\varphi = 0 - \text{плюс } I - 0$)					
			квадранты					
			индуктивный			емкостной		
Un	$I_A = I_C$	$\cos\varphi$	P1	P2	Px	P1	P2	Px
В	А	-	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт
100	5,0	1,0	433,0	433,0	866,0	433,0	433,0	866,0
		0,5	0	433,0	433,0	433,0	0	433,0
		0	-250,0	250,0	0	250,0	-250,0	0
100	2,5	1,0	216,5	216,5	433,0	216,5	216,5	433,0
		0,5	0	216,5	216,5	216,5	0	216,5
		0	-125,0	125,0	0	125,0	-125,0	0
100	1,0	1,0	86,6	86,6	173,2	86,6	86,6	173,2
		0,5	0	86,6	86,6	86,6	0	86,6
		0	-50,0	50,0	0	50,0	-50,0	0
100	0,5	1,0	43,3	43,3	86,6	43,3	43,3	86,6
		0,5	0	43,3	43,3	43,3	0	43,3
		0	-25,0	25,0	0	25,0	-25,0	0

Таблица 10

			Обратное направление мощности ($\cos\varphi = 0 - \text{минус } I - 0$)					
			квадранты					
			индуктивный			емкостной		
Un	$I_A = I_C$	$\cos\varphi$	P1	P2	Px	P1	P2	Px
В	А	-	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт
100	5,0	1,0	-433,0	-433,0	-866,0	-433,0	-433,0	-866,0
		0,5	0	-433,0	-433,0	-433,0	0	-433,0
		0	250,0	-250,0	0	-250,0	250,0	0
100	2,5	1,0	-216,5	-216,5	-433,0	-216,5	-216,5	-433,0
		0,5	0	-216,5	-216,5	-216,5	0	-216,5
		0	125,0	-125,0	0	-125,0	125,0	0
100	1,0	1,0	-86,6	-86,6	-173,2	-86,6	-86,6	-173,2
		0,5	0	-86,6	-86,6	-86,6	0	-86,6
		0	50,0	-50,0	0	-50,0	50,0	0
100	0,5	1,0	-43,3	-43,3	-86,6	-43,3	-43,3	-86,6
		0,5	0	-43,3	-43,3	-43,3	0	-43,3
		0	25,0	-25,0	0	-25,0	25,0	0

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

Нов		ПМ.022-2008		20.02.08
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП. ВТ. 180-2008

Лист

17

Таблица 11

			Прямое направление мощности ($\sin\phi = 0 - \text{плюс } I - 0$)					
			квадранты					
			индуктивный			емкостной		
Un	$I_A = I_C$	$\sin\phi$	Q1	Q2	Qx	Q1	Q2	Qx
В	А	-	вар	вар	вар	вар	вар	вар
100	5,0	1,0	250,0	250,0	500,0	250,0	250,0	500,0
		0,5	250,0	0	250,0	0	250,0	250,0
		0	144,3	-144,3	0	-144,3	144,3	0
100	2,5	1,0	125,0	125,0	250,0	125,0	125,0	250,0
		0,5	125,0	0	125,0	0	125,0	125,0
		0	72,2	-72,2	0	-72,2	72,2	0
100	1,0	1,0	50,0	50,0	100,0	50,0	50,0	100,0
		0,5	50,0	0	50,0	0	50,0	50,0
		0	28,9	-28,9	0	-28,9	28,9	0
100	0,5	1,0	25,0	25,0	50,0	25,0	25,0	50,0
		0,5	25,0	0	25,0	0	25,0	25,0
		0	14,4	-14,4	0	-14,4	14,4	0

Таблица 12

			Обратное направление мощности ($\sin\phi = 0 - \text{минус } I - 0$)					
			квадранты					
			индуктивный			емкостной		
Un	$I_A = I_C$	$\sin\phi$	Q1	Q2	Qx	Q1	Q2	Qx
В	А	-	вар	вар	вар	вар	вар	вар
100	5,0	1,0	-250,0	-250,0	-500,0	-250,0	-250,0	-500,0
		0,5	-250,0	0	-250,0	0	-250,0	-250,0
		0	-144,3	144,3	0	144,3	-144,3	0
100	2,5	1,0	-125,0	-125,0	-250,0	-125,0	-125,0	-250,0
		0,5	-125,0	0	-125,0	0	-125,0	-125,0
		0	-72,2	72,2	0	72,2	-72,2	0
100	1,0	1,0	-50,0	-50,0	-100,0	-50,0	-50,0	-100,0
		0,5	-50,0	0	-50,0	0	-50,0	-50,0
		0	-28,9	28,9	0	28,9	-28,9	0
100	0,5	1,0	-25,0	-25,0	-50,0	-25,0	-25,0	-50,0
		0,5	-25,0	0	-25,0	0	-25,0	-25,0
		0	-14,4	14,4	0	14,4	-14,4	0

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

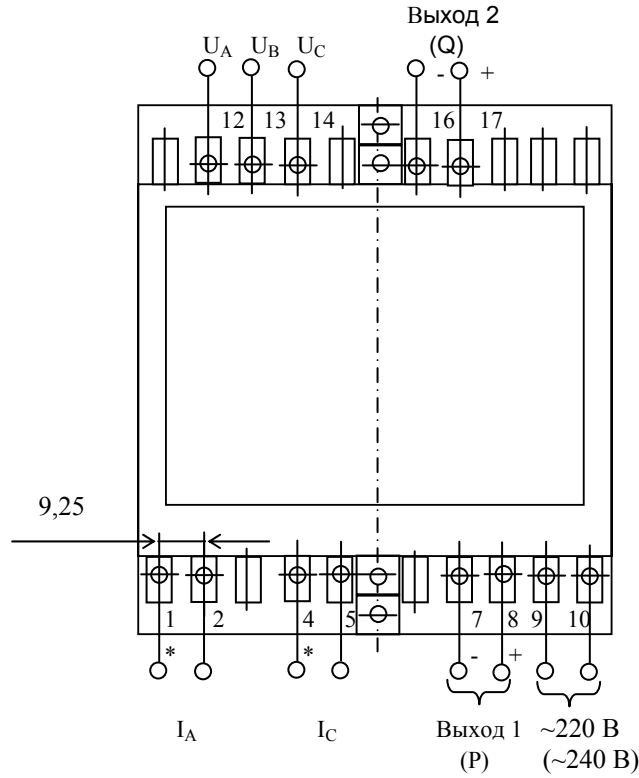
Нов		ПМ.022-2008		20.02.08
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП. ВТ. 180-2008

Лист

18

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Расположение клемм подключения 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.1 - Схема подключения Е849/1-12-М1

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

Нов	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.180-2008

Лист
20

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

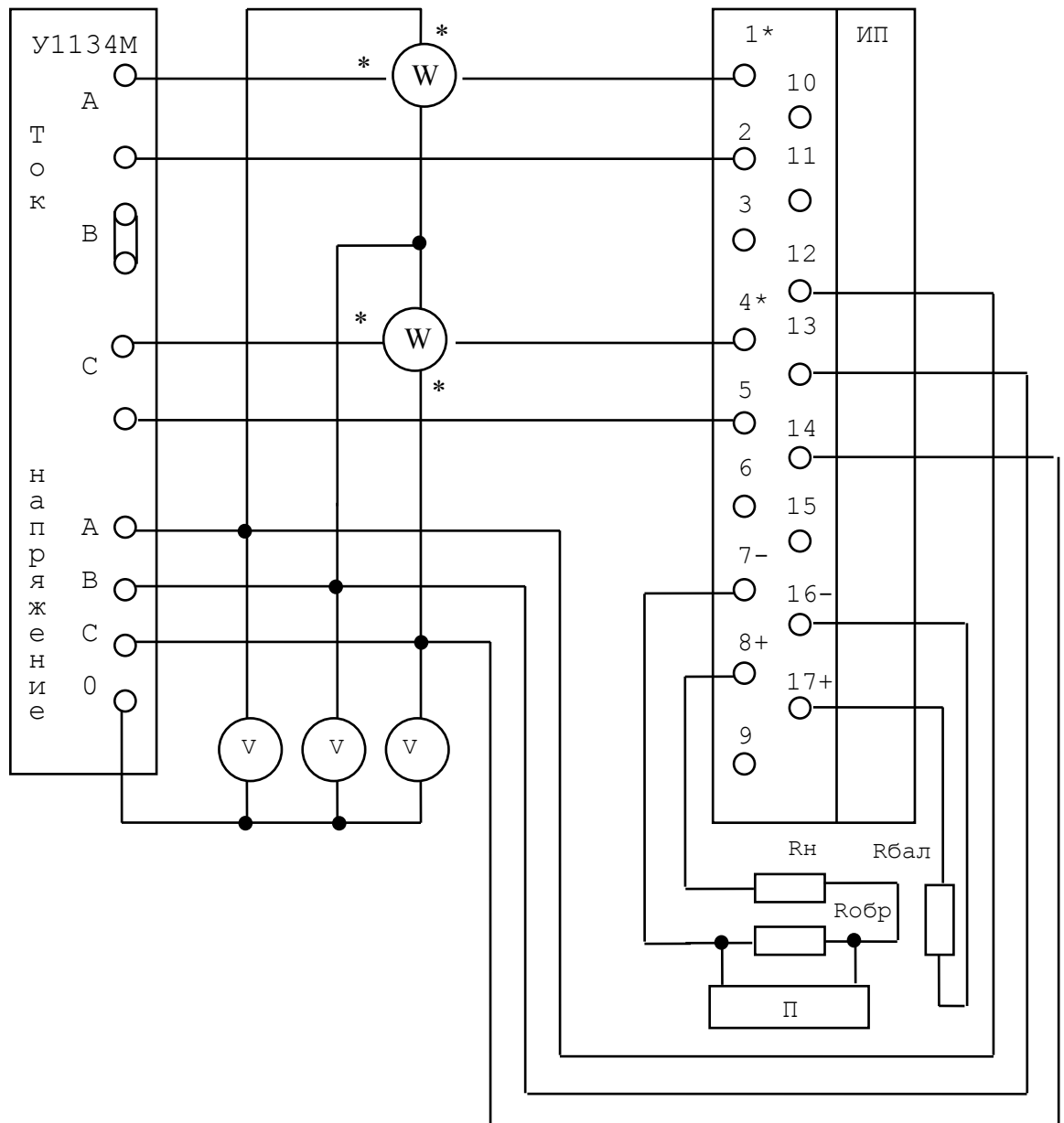
Нов		ПМ.022-2008		20.02.08
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.180-2008

Лист

21

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)
Схема поверки ИП



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

Нов	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		ПМ.022-2008		20.02.08

МП.ВТ.180-2008

Лист

22

У1134М - трехфазная установка для поверки приборов на переменном токе;

W - ваттметр Д5056, класс точности 0,1;

* - генераторный зажим;

V - вольтметр Э545, класс точности 0,5;

Rн - магазин сопротивлений Р33, класс точности 0,2;

Robp - образцовое сопротивление Р321, класс точности 0,01;

П - компаратор напряжений Р3003, класс точности 0,0005;

Рбал - балластное сопротивление, от 2 до 3 кОм, МЛТ-0,5-2,2 кОм;

Рдоб (для рисунка Б.2) - добавочное сопротивление Р33, которое рассчитывается по формуле

$$R_{доб} = \frac{R_{w1} + R_{w2}}{2} \quad \text{при } R_{w1} \approx R_{w2},$$

где R_{w1}, R_{w2} - сопротивления параллельных цепей ваттметров.

Примечания

1 Клеммы 9,10 задействованы для ИП Е849-М1 с питанием от дополнительного источника.

2 Для поверки ИП Е849/1-12-М1 на дополнительных пределах 0 - 2,5 или 0 - 0,5 А необходимо:

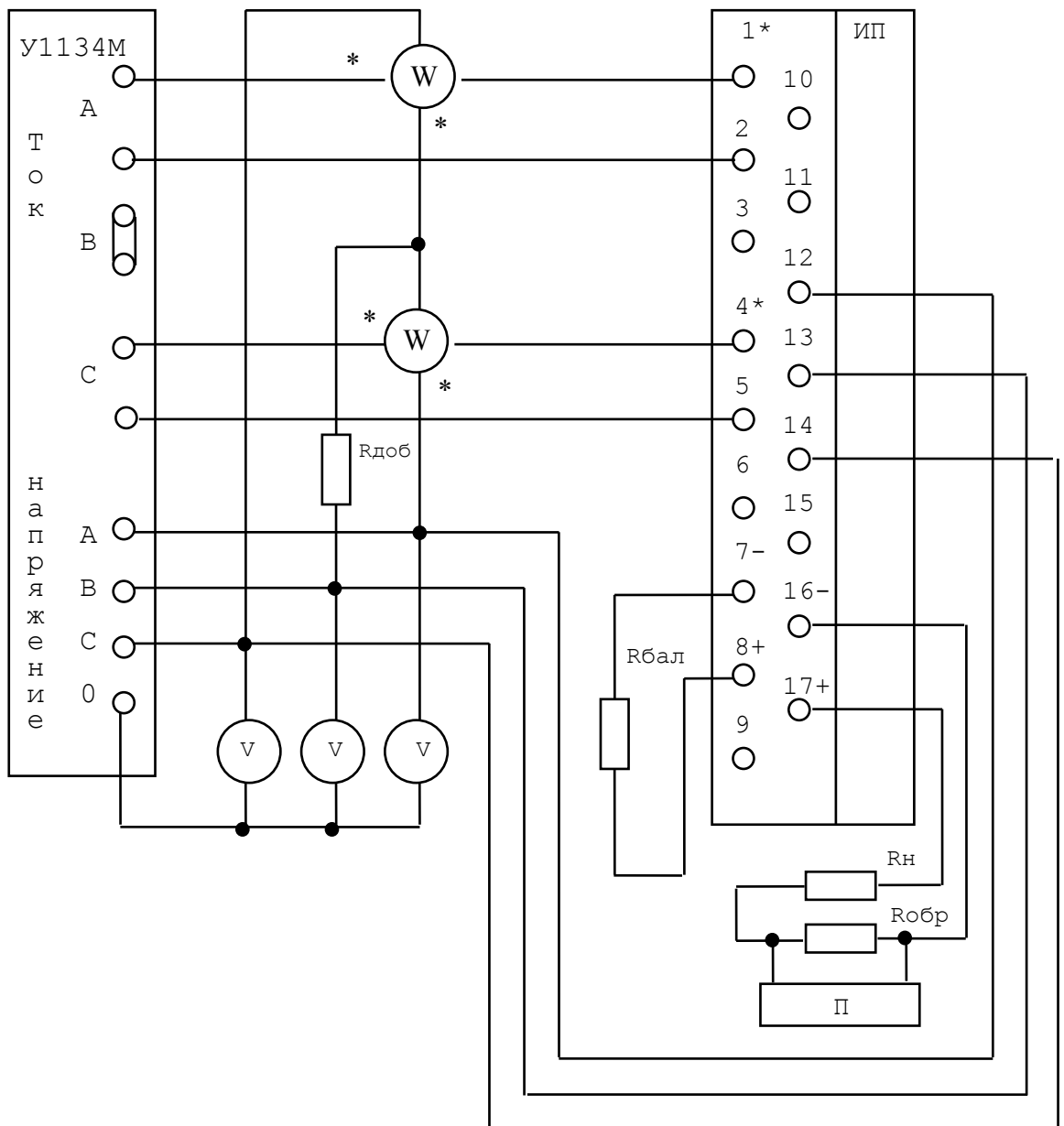
- снять верхнюю крышку;
- отпаять перемычки Л-М;
- закрыть верхнюю крышку.

Рисунок Б.1 - Схема для определения основной приведенной погрешности, влияния коэффициента мощности при преобразовании активной мощности (Р)

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

Нов		ПМ.022-2008		20.02.08	МП.ВТ.180-2008
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Лист
23



Позиционные обозначения см. на рисунке Б.1

Рисунок Б.2 - Схема для определения основной приведенной погрешности, влияния коэффициента мощности при преобразовании реактивной мощности (Q)

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

Нов	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		ПМ.022-2008		20.02.08

МП.ВТ.180-2008

Лист

24

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Протокол поверки № _____ от _____ 20 ____ г

Наименование организации, проводившей поверку

ИП _____ № _____
тип _____

1 № рабочего места поверителя _____

2 Наименование и обозначение методики поверки

3 Условия поверки

4 Средства поверки

5 Внешний осмотр соответствует, _____ не соответствует
ненужное зачеркнуть

6 Определение электрического сопротивления изоляции

7 Проверка электрической прочности изоляции

соответствует, _____ не соответствует
ненужное зачеркнуть

8 Определение основной приведенной погрешности

9 Определение влияния коэффициента мощности

соответствует, _____ не соответствует
ненужное зачеркнуть

ИП _____ годен, _____ не годен
ненужное зачеркнуть, не годен – указать причину

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка _____ дата _____
подписи поверки

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата	<p>_____</p>			
					подпись	расшифровка подписи	дата поверки	
Нов		ПМ.022-2008		20.02.08	МП. ВТ. 180-2008			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Лист регистрации изменений

И з м	Номера листов				Всего лис- тов в докум	№ доку- мента	Входящий № сопро- водитель- ного документа	Под- пись	Да- та
	изменен- ных	заменен- ных	новых	анну- лиро- ванных					

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Нов		ПМ.022-2008		20.02.08

МП. ВТ. 180-2008

Лист

26