

СОГЛАСОВАНО
и. о. директора
РУП «Витебский ЦСМС»



Н.М. Щеглов

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
РУП «ВЗЭП»



В.И. Колпаков

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

E849-M1

Методика поверки

МП.ВТ.180-2008

Начальник КТО ц.07

РУП «ВЗЭП»

А.И. Прасолов

22.02. 2008



г. Витебск

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
101423	24.01.09			

КТО ц. 07, по в.м. отк. МГПМ

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.



Справ. №		Перв. примен.	
Инв. № подл.		Подп. и дата	
Взам. инв.		Инв. № дубл.	
Подп. и дата		Взам. инв.	
101423		13.04.22	
2	Зам.	ПМ007-2022	12.04.2022
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
Разраб.	Королёва	12.04.2022	12.04.2022
Провер.	Пашкевич	12.04.2022	12.04.2022
Н.контр.	Пригожая	12.04.2022	12.04.2022
Утвердил			
МП. ВТ. 180-2008			
Преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока Е849-М1 Методика поверки		Лит.	Лист
		А	2
			25

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	4.1	Да	Да
2 Опробование			
Определение электрического сопротивления изоляции	4.2.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	4.2.2	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик (основной приведенной погрешности)	4.2.3	Да	Да
4 Определение влияния коэффициента мощности	4.2.4	Да	Да

1.2 При проведении поверки должны быть применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1а.

Допускается использовать другие средства поверки, имеющие нормируемые метрологические характеристики, аналогичные указанным в таблице 1а, обеспечивающие требуемую точность измерений и режимы испытаний.

1.3 Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке.

Таблица 1а

Номер пункта	Наименование средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
4.2.1	Мегаомметр Ф4101 Диапазон измерений от 0 до 20 000 МОм; шкала прибора многорядная неравномерная; основная погрешность не превышает $\pm 2,5$ % диапазона измерений; номинальное напряжение на разомкнутых зажимах: 100 В, 500 В и 1000 В; время установления показаний не более 4 с; питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением (127 ± 11) В или (220 ± 22) В частоты (50 ± 1) Гц, от внешнего источника постоянного тока напряжением 12 В или от девяти сухих элементов типа «373» (ГОСТ 12333-74) или других типов с аналогичными характеристиками; мощность, потребляемая при питании от сети, составляет 20 В·А.



МП. ВТ. 180-2008

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
10/423	13.04.22			

2	Зам.	ПМ007-2022	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

3

Продолжение таблицы 1а

Номер пункта	Наименование средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
4.2.2	Испытательная установка для проверки электрической прочности изоляции БУ-025 Испытательное напряжение от 0 до 5 кВ синусоидальной формы частоты 50 Гц; погрешность $\pm 2,5$ %;
4.2.3; 4.2.4	Установка поверочная УПП8531М/1 с функцией автоматизированной поверки Пределы основной погрешности при измерении активной мощности $\pm 0,1$ %; Пределы основной погрешности при измерении реактивной мощности $\pm 0,15$ %; Коэффициент нелинейных искажений, не более 2,0 %; Диапазон изменений выходного сигнала: линейное напряжение от 0 до 120 В или фазное от 0 до 70 В, ток от 0 до 0,5 А, от 0 до 1,0 А, от 0 до 2,5 А, от 0 до 5,0 А, коэффициент мощности $\cos \varphi$ или $\sin \varphi$ от - 0,5 до -1 и от 0,5 до 1

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
10/423	<i>В.О.Ч.22</i>			
2	Зам.	ПМ007-2022	<i>Н.В.С.</i>	<i>12.08.22</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



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» ТСП 181-2009.

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

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

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 3.

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 производиться в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

Таблица 2

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °C	20 ± 5
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 питания, Гц	45 – 65
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 напряжения измеряемой цепи, Гц	50 ± 0,5; 60 ± 0,5
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 магнитного поля Земли
12 Время установления рабочего режима, ч	0,5
13 Положение прибора	



Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	13.04.22			

2	Зам.	ПМ007-2022	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.180-2008

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 изготовителя и четкой маркировки;
- надежное закрепление деталей конструкции;
- отсутствие механических повреждений наружных частей ИП.

4.2 Опробование

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 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
101423	13.04.22			

2	Зам.	ПМ007-2022	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.180-2008

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.

При проверке электрической прочности изоляции и отсутствия гальванической связи 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.

Таблица 4

Электрические цепи (контакты)	E849/1,3,6,7,9,12-M1 E849/13,15,18,19,21,24-M1	E849/2,4,8,10-M1 E849/14,16,20,22-M1	E849/5,11-M1 E849/17,23-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			



Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	13.04.22			

2	Зам.	ПМ007-2022	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП. ВТ. 180-2008

Проверку электрической прочности изоляции проводят на установке, позволяющей плавно повышать напряжение от нуля до заданного значения с мощностью на стороне высокого напряжения не менее 0,5 кВ·А, со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не более чем 100 В/с.

ИП считают выдержавшими испытание, если во время испытания отсутствовали пробои или перекрытия изоляции.

4.2.3 Определение основной приведенной погрешности

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

За основную приведенную погрешность ИП принимается наибольшая разность между измеренным эталонным прибором значением выходного сигнала при выставлении входного сигнала по эталонному прибору и расчетным значением выходного сигнала, приведенная к входному сигналу и отнесенная к нормирующему значению входного 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 Е849/1-4,7-10-М1; Е849/13-16,19-22-М1

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



Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	13.04.22			

2	Зам.	ПМ007-2022	14.04.2022
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

МП. ВТ.180-2008

Лист
8

- для ИП Е849/5,6,11,12-М1; Е849/17,18,23,24-М1

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

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

$$A_{\text{вых}} = \frac{A'_{\text{вых}}}{R} \quad (4)$$

где: $A'_{\text{вых}}$ — показания эталонного прибора напряжения на выходе ИП, мВ;

R — значение сопротивления образцовой катушки, на которой производится измерение падения напряжения выходного сигнала, Ом.

Схемы подключения приведены в приложении А, схемы поверки ИП приведены в приложении Б.

Измеряемую трехфазную мощность на выходе ИП определять по показаниям двух однофазных ваттметров или одного трехфазного ваттметра.

Расчетные значения выходных сигналов в зависимости от измеряемой реактивной мощности Q_x приведены в таблице 5 для ИП Е849/1-4,6-10,12-16,18-22,24-М1, в таблице 6 для ИП Е849/5,11,17,23-М1. Расчетные значения выходных сигналов в зависимости от измеряемой активной мощности P_x приведены в таблице 7 для ИП Е849/1-4,6-10,12-16,18-22,24-М1, в таблице 8 для ИП Е849/5,11,17,23-М1.



Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101.423	13.04.22			

2	Зам.	ПМ007-2022	И.И.И.	11.04.2022
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.180-2008

Лист

9

Таблица 5

Un	In	sinφ	I _A =I _C	Q ₁ =Q ₂ вар	Q _x =Q ₁ +Q ₂ вар	Ар для Е849/1-4,7-10-М1 Е849/13,16,19-22-М1	Ар для Е849/6,12-М1 Е849/18,24-М1
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	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	Шм 24.01.09			

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

МП.ВТ.180-2008

Лист

10

КТОУ 7, 07, руб шов, ОК, МТ/М

Продолжение таблицы 5

U _н	I _н	sinφ	I _а =I _с	Q ₁ =Q ₂	Q _х =Q ₁ +Q ₂	Ар для Е849/1-4,7-10-М1 Е849/13,16,19-22-М1	Ар для Е849/6,12-М1 Е849/18,24-М1
				вар	вар		
В	А	-	А	Р, Вт	Р, Вт	мА	мА
100	0,5	1,0	0,50 0,25 0	25,0 12,5 0	50 25 0	5,0 2,5 0	20,0 12,0 4,0
100	2,5	-1,0	2,50 1,0 0	-125,0 -50 0	-250 -100 0	-5,0 -2,0 0	
100	0,5	-1,0	0,50 0,25 0	-0,25 -12,5 0	-50 -25 0	-5,0 -2,5 0	

Таблица 6

U _н	I _н	sinφ	I _а =I _с	Q ₁ =Q ₂	Q _х =Q ₁ +Q ₂	Ар для Е849/5,11-М1 Е849/17,23-М1
				вар	вар	
В	А	-	А	Р, Вт	Р, Вт	мА
100	5,0	1,0	5,0 4,0 3,0 2,0 1,0 0	250 200 150 100 50 0	500 400 300 200 100 0	5,0 4,5 4,0 3,5 3,0 2,5
100	5,0	-1,0	1,0 2,0 3,0 4,0 5,0	-50,0 -100,0 -150,0 -200,0 -250,0	-100 -200 -300 -400 -500	2,00 1,50 1,00 0,50 0

Инва№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инва№ дубл.	Подп. и дата
101423	24.01.09			

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

МП.ВТ.180-2008

Лист

11

Ктог 7 07, нов таб, 01к, МПМ

Продолжение таблицы 6

U _н	I _н	sinφ	I _A =I _C	Q ₁ =Q ₂	Q _x =Q ₁ +Q ₂	Ар для Е849/5,11-М1 Е849/17,23-М1
В	А	-	А	вар Р, Вт	вар 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
			0	0	0	0
100	2,5	1,0	2,50	125,0	250	5,00
			1,0	50	100	3,5
			0	0	0	2,5
100	2,5	-1,0	1,0	-50	-100	1,5
			2,5	-125,0	-250	0
			0	0	0	0
100	0,5	1,0	0,5	25	50	5,00
			0,25	12,5	25	3,75
			0	0	0	2,50
100	0,5	-1,0	0,25	-12,5	-25	125
			0,50	-25	-50	0

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	Шв 24.01.09		1	

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

МП.ВТ.180-2008

Лист
12

КТО-7, 07, нов код ОК МТММ

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 Е849/13-16,19-22-М1	Ар для Е849/6,12-М1 Е849/18,24-М1
				вар	вар		
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
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
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
101423	24.01.09			

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

МП.ВТ.180-2008

Лист
13

К1047, 07, нов таб, ОТК, МГПП

Продолжение таблицы 7

Un	In	cosφ	I _A =I _C	P ₁ =P ₂	P _x =P ₁ +P ₂	Ар для Е849/1-4,7-10-М1 Е849/13-16,19-22-М1	Ар для Е849/6,12-М1 Е849/18,24-М1
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	
			0	0	0	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	I _A =I _C	P ₁ =P ₂	P _x =P ₁ +P ₂	Ар для Е849/5,11-М1 Е849/17,23-М1
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
10/423	Сл. 24.01.09		4	

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

МП. ВТ. 180-2008

Лист

14

КТОгТ: 07, нов лос, 07к, 11/111

Продолжение таблицы 8

U _н	I _н	cos φ	I _а =I _с	P ₁ =P ₂ Вт	P _х =P ₁ +P ₂ Вт	Ар для E849/5,11-M1 E849/17,23-M1 мА
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
			0	0	0	2,50
			0,20	-17,32	-34,6	2,0
		-1,0	0,40	-34,64	-69,3	1,50
			0,60	-51,96	-103,9	1,00
			0,80	-69,30	-138,6	0,50
			1,0	-86,60	-173,2	0
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	1,00	-86,6	-173,2	1,5
			2,50	-216,5	-433,0	0
			0,50	-43,30	-86,6	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
			0,25	-21,65	-43,3	1,25
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№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	Шм 24.01.09		4	

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

МП. ВТ.180-2008

Лист

15

Ключ: 07; нов. едвб, отк. МГПМ

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 E849/1-4,7-10,13-16,19-22-M1

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

- для ИП E849/5,6,11,12,17,18,23,24-M1

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

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
101 423	ММ 24.01.09			
Нов	Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			ПМ.022-2008	20.02.08
МП.ВТ.180-2008				
Лист 16				

КТОУ 7, 07, нов ссб, ОТК, МГНП

Таблица 9

			Прямое направление мощности ($\cos\varphi = 0$ – плюс I – 0)					
			квадранты					
			индуктивный			емкостной		
Un	$I_A = I_C$	$\cos\varphi$	P1	P2	Px	P1	P2	Px
B	A	-	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 ($\cos\varphi = 0$ – минус I – 0)					
			квадранты					
			индуктивный			емкостной		
Un	$I_A = I_C$	$\cos\varphi$	P1	P2	Px	P1	P2	Px
B	A	-	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 ($\cos\varphi = 0$ – минус I – 0)					
			квадранты					
			индуктивный			емкостной		
Uн	I _A = I _c	cosφ	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

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

МП. ВТ. 180-2008

Лист

17

КТОУТ, ОУ, нов едд, ОУК, МПМ.

Таблица 11

			Прямое направление мощности ($\sin\phi = 0$ – плюс – 0)					
			квадранты					
			индуктивный			емкостной		
Un	$I_A = I_C$	$\sin\phi$	Q1	Q2	Qx	Q1	Q2	Qx
B	A	-	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 ($\sin\phi = 0$ – минус – 0)					
			квадранты					
			индуктивный			емкостной		
Un	$I_A = I_C$	$\sin\phi$	Q1	Q2	Qx	Q1	Q2	Qx
B	A	-	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

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	24.01.08			

Нов	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		ПМ.022-2008	<i>М.И.И.</i>	20.02.08

МП. ВТ.180-2008

Лист

18

КТОУТ. ОТ. ПОБ. СОО. ОТК. МПМ

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Результаты поверки должны быть занесены в протокол. Форма протокола приведена в приложении В.

5.2 При положительных результатах первичной поверки поверитель в разделе паспорта «Сведения о поверке» ставит свою подпись, удостоверяемую клеймом, указывает дату поверки, а также наносит оттиск поверительного клейма на один из крепежных винтов ИП.

5.3 При положительных результатах периодической поверки поверитель ставит клеймо на ИП, результаты поверки заносит в протокол, отметка о поверке регистрируется в журнале, выдается свидетельство о поверке.

5.4 При отрицательных результатах поверки поверка прекращается, ИП изымается из обращения и применения, поверитель производит погашение клейма в паспорте, ставит подпись и дату (при наличии паспорта), а также производит погашение клейма на крепежном винте и выдает заключение о непригодности.

ИП передается изготовителю в ремонт, после ремонта подвергается поверке.

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	20.07.19			
1	Зам.	ПМ.016-2017		10.02.17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



МП.ВТ.180-2008

Лист 19

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Расположение клемм подключения ИП

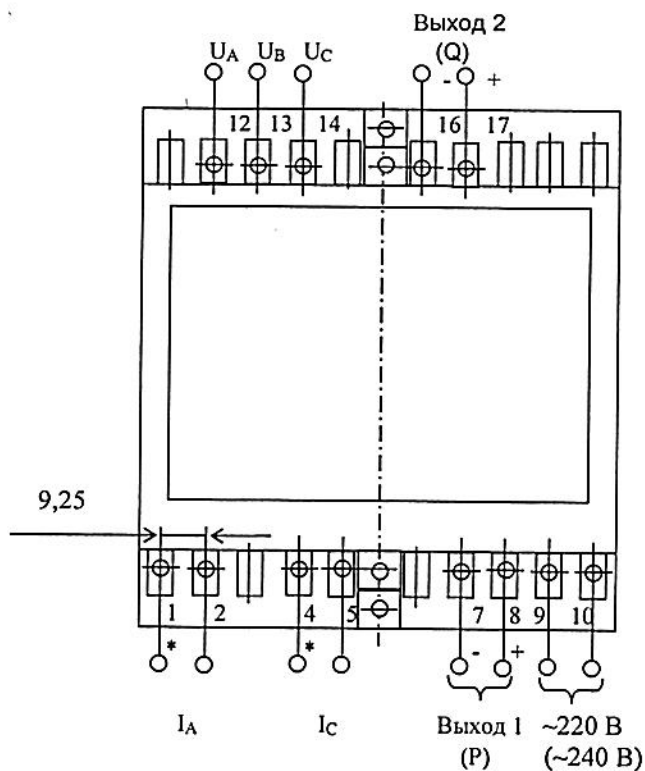


Рисунок А.1 - Вид ИП со снятой крышкой клеммной колодки.

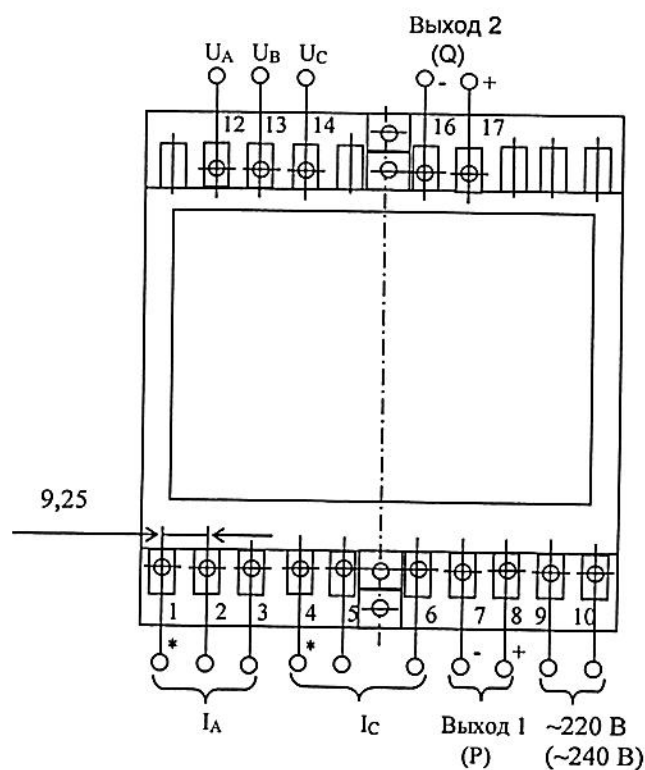
Расположение клемм подключения E849/1-M1 – E849/12-M1



Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	13.04.22			
2	Зам.	ПМ007-2022		12.04.2022
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.180-2008

Лист 20



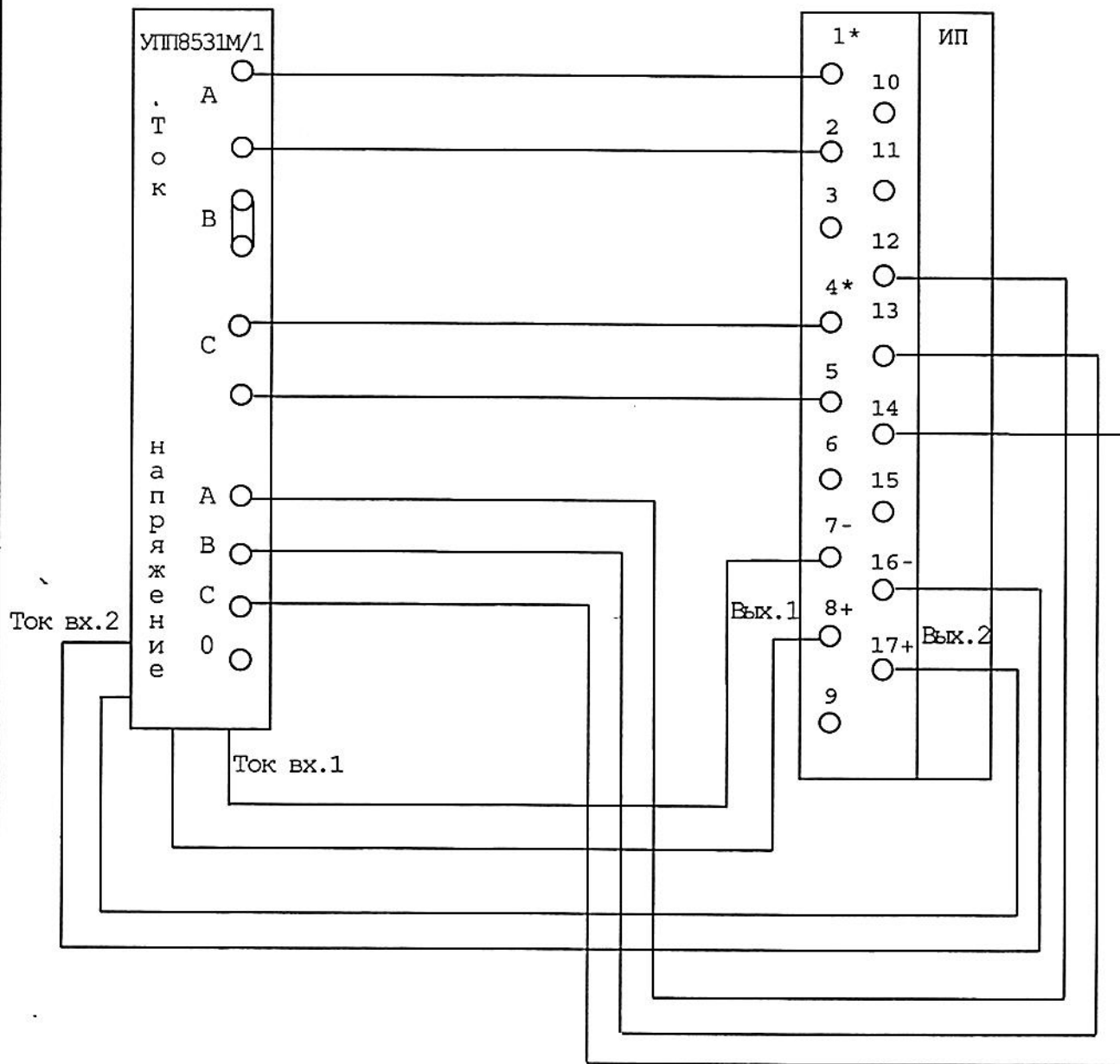
Клеммы 1-2, 4-5 – на 1,0 или 5,0 А;
Клеммы 1-3, 4-6 – на 0,5 или 2,5 А

Рисунок А.2 - Вид ИП со снятой крышкой клеммной колодки.
Расположение клемм подключения E849/13-M1 – E849/24-M1



Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	13.04.22			
2	Зам.	ПМ007-2022		
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
10/1423	<i>[Signature]</i> 13.04.22			

2	Зам.	ПМ007-2022	<i>[Signature]</i> 13.04.2022	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП.ВТ.180-2008

УПП8531М/1 - установка поверочная;

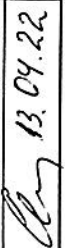
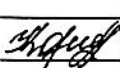
* - генераторный зажим;

Примечания

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

2 Для поверки ИП Е849/13-М1 – Е849/24-М1 на дополнительных пределах 0 – 2,5 или 0 – 0,5 А цепи тока подключать к клеммам 1-3, 4-6.

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

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
10142.3	 13.04.22			
2	Зам.	ПМ007-2022		13.04.2022
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



МП. ВТ.180-2008

Лист
23

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Протокол поверки № _____ от _____ 20 ____ г

Наименование организации, проводившей поверку

Измерительный преобразователь (ИП) _____ № _____
тип _____

1 № рабочего места поверителя _____

2 Наименование и обозначение методики поверки

3 Условия поверки

Температура окр. возд. _____ °С; относительная влажность _____ %;

атмосферное давление _____ кПа.

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 Результаты определения основной приведенной погрешности

_____ соответствует, _____ не соответствует
ненужное зачеркнуть

9 Определение влияния коэффициента мощности

_____ соответствует, _____ не соответствует
ненужное зачеркнуть

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

Поверитель _____
подпись _____ расшифровка подписи _____ дата _____



МП. ВТ.180-2008

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101423	13.04.22			
2	Зам.	ПМ007-2022	14.04.2022	
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					
1	—	1-9, 19, 25	—	—	26		ПМ.016 - - 2017	<i>А.Кол</i>	29.07, 2019
2	—	2-9, 20, 21, 22, 23, 24	—	25	25		ПМ.007-2012	<i>И.Кол</i>	11.04, 2012

Инв№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв№ дубл.	Подп. и дата
101 423	<i>Оль</i> , 24.01.09			
Нов		ПМ.022-2008	<i>И.Кол</i>	20.02.08
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП. ВТ.180-2008

Лист

26

КТОУЗ, П.И., ОТК, МГНП, 20.02.08

В настоящем документе пронумеровано,
прошито и скреплено печатью
25 (двадцать пять) листов
Директор ОАО «ВЗЭП»

