

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ЛОВАТО ЭЛЕКТРИК»

Технический директор
ООО «ИЦРМ»

 **И.И. Корнеев**
« 26 » 2018 г.

 **М.С. Казаков**
« 12 » 2018 г.

**Приборы универсальные измерительные параметров
электрической сети DM**

Методика поверки

ИЦРМ-МП-215-18

**г. Москва
2018 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Вводная часть	3
2 Операции поверки.....	15
3 Средства поверки	15
4 Требования к квалификации поверителей.....	16
5 Требования безопасности.....	16
6 Условия поверки	16
7 Подготовка к поверке	17
8 Проведение поверки	17
9 Оформление результатов поверки.....	26

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы универсальные измерительные параметров электрической сети DM (далее по тексту – приборы) и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять прибор, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять прибор в процессе эксплуатации и хранения, который был подвергнут регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на который есть отметка о выполнении указанных работ.

1.4 Интервал между поверками в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 10 лет.

1.5 Основные метрологические характеристики указаны в таблицах 1 - 7.

Таблица 1 - Основные метрологические характеристики приборов серии DMG

Измеряемая характеристика	Модификация прибора	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ) или приведенной к диапазону измерений (γ) погрешности измерений физической величины	Примечание
Среднеквадратическое значение междупазного напряжения переменного тока $U_{мф}$ при частоте переменного тока 50 Гц	DMG 100, DMG 110, DMG 600, DMG 610, DMG 611 R 0100	от 50 до 720 В	$\pm(0,005 \cdot D + 0,5 \text{ е.м.р.}) (\Delta)$	Номинальное значение $U_{ном.мф} = 600 \text{ В}$
	DMG 200, DMG 200 L01, DMG 210, DMG 210 L01, DMG 700, DMG 700 L01	от 20 до 830 В		Номинальное значение $U_{ном.мф} = 690 \text{ В}$
	DMG 300, DMG 300 L01, DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048, DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	от 20 до 830 В	$\pm(0,002 \cdot D + 0,5 \text{ е.м.р.}) (\Delta)$	Номинальное значение $U_{ном.мф} = 690 \text{ В}$
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока $U_{ф}$ при частоте переменного тока 50 Гц	DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 600, DMG 610, DMG 611 R 0100	от 29 до 415 В	$\pm(0,005 \cdot D + 0,5 \text{ е.м.р.}) (\Delta)$	Номинальное значение $U_{ном.ф} = 346 \text{ В}$
	DMG 300, DMG 300 L01, DMG 200 L01, DMG 210, DMG 210 L01, DMG 700, DMG 700 L01	от 10 до 480 В	$\pm(0,005 \cdot D + 0,5 \text{ е.м.р.}) (\Delta)$	Номинальное значение $U_{ном.ф} = 400 \text{ В}$
	DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048, DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	от 10 до 480 В	$\pm(0,002 \cdot D + 0,5 \text{ е.м.р.}) (\Delta)$	Номинальное значение $U_{ном.ф} = 400 \text{ В}$

Продолжение таблицы 1

Измеряемая характеристика	Модификация прибора	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ) или приведенной к диапазону измерений (γ) погрешности измерений физической величины	Примечание
Среднеквадратическое значение силы переменного тока I при частоте переменного тока 50 Гц	DMG 100, DMG 110	от $0,025 \cdot M_k$ до $6 \cdot M_k$ А от $0,025 \cdot M_k$ до $1,2 \cdot M_k$ А	$\pm(0,005 \cdot D + 0,5 \text{ е.м.р.}) (\Delta)$	Номинальное значение $I_{\text{ном}} = 1; 5 \text{ А}$
	DMG 600, DMG 610, DMG 611 R 0100	от $0,025 \cdot M_k$ до $6 \cdot M_k$ А от $0,025 \cdot M_k$ до $1,2 \cdot M_k$ А		Номинальное значение $I_{\text{ном}} = 5 \text{ А}$
	DMG 200, DMG 200 L01, DMG 210, DMG 210 L01, DMG 700, DMG 700 L01	от $0,010 \cdot M_k$ до $6 \cdot M_k$ А		
	DMG 300, DMG 300 L01	от $0,010 \cdot M_k$ до $6 \cdot M_k$ А от $0,010 \cdot M_k$ до $1,2 \cdot M_k$ А	$\pm(0,002 \cdot D + 0,5 \text{ е.м.р.}) (\Delta)$	Номинальное значение $I_{\text{ном}} = 1; 5 \text{ А}$
	DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048	от $0,005 \cdot M_k$ до $6 \cdot M_k$ А от $0,001 \cdot M_k$ до $1,2 \cdot M_k$ А		
	DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	от $0,010 \cdot M_k$ до $10 \cdot M_k$ А от $0,002 \cdot M_k$ до $1,2 \cdot M_k$ А		
Частота переменного тока f	DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 200 L01, DMG 210, DMG 210, DMG 300, DMG 300 L01, DMG 600, DMG 610, DMG 611 R 0100, DMG 700, DMG 700 L01, DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048, DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	от 45 до 66 Гц	$\pm 0,05 \% (\delta)$	-
	DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	от 360 до 440 Гц		

Продолжение таблицы 1

Продолжение таблицы 1				
Измеряемая характеристика	Модификация прибора	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ) или приведенной к диапазону измерений (γ) погрешности измерений физической величины	Примечание
Активная электрическая мощность P	DMG 300, DMG 300 L01, DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \text{ \% } (\gamma)$	-
	DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		
	DMG 100, DMG 110	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 1 \text{ \% } (\gamma)$	
	DMG 600, DMG 610, DMG 611 R 0100	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		
	DMG 200, DMG 200 L01, DMG 210, DMG 210 L01, DMG 700, DMG 700 L01	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		
Реактивная электрическая мощность Q	DMG 300, DMG 300 L01, DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \text{ \% } (\gamma)$	-
	DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		
	DMG 100, DMG 110	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 1 \text{ \% } (\gamma)$	
	DMG 600, DMG 610, DMG 611 R 0100	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		
	DMG 200, DMG 200 L01, DMG 210, DMG 210 L01, DMG 700, DMG 700 L01	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_{\text{к}} \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		

Продолжение таблицы 1

Измеряемая характеристика	Модификация прибора	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ) или приведенной к диапазону измерений (γ) погрешности измерений физической величины	Примечание
Полная электрическая мощность S	DMG 300, DMG 300 L01, DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_K \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \%$ (γ)	-
	DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_K \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		
	DMG 100, DMG 110	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_K \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 1 \%$ (γ)	
	DMG 600, DMG 610, DMG 611 R 0100	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_K \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		
	DMG 200, DMG 200 L01, DMG 210, DMG 210 L01, DMG 700, DMG 700 L01	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_K \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		
Активная электрическая энергия W_A	DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 200 L01, DMG 210, DMG 210, DMG 600, DMG 610, DMG 611 R 0100, DMG 700, DMG 700 L01	для приборов класса точности* 1 в соответствии с таблицами 2, 3	для приборов класса точности* 1 в соответствии с таблицами 2, 3	-
	DMG 300, DMG 300 L01, DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048, DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	для приборов класса точности* 0,5S в соответствии с таблицами 4, 5	для приборов класса точности* 0,5S в соответствии с таблицами 4, 5	

Продолжение таблицы 1

Измеряемая характеристика	Модификация прибора	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ) или приведенной к диапазону измерений (γ) погрешности измерений физической величины	Примечание
Реактивная электрическая энергия W_P	DMG 100, DMG 110, DMG 200, DMG 200 L01, DMG 210, DMG 210, DMG 300, DMG 300 L01, DMG 600, DMG 610, DMG 611 R 0100, DMG 700, DMG 700 L01, DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048, DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	для приборов класса точности* 2 в соответствии с таблицами 6, 7	для приборов класса точности* 2 в соответствии с таблицами 6, 7	-
Коэффициент мощности	DMG 300, DMG 300 L01, DMG 800, DMG 800 L01, DMG 800 D048, DMG 900, DMG 900T, DMG 900RD, DMG 900 L01, DMG 900 D048, DMG M3 900 01, DMG 900T D048	от 0 до 1	$\pm 0,5 \%$ (γ)	-

* Под классом точности понимаются пределы допускаемой относительной погрешности измерений.

Примечание - принятые обозначения:

- D – диапазон измерений физической величины;
- е.м.р. – значение единицы младшего разряда измеряемой физической величины;
- M_k - масштабный коэффициент трансформации при использовании прибора совместно с трансформатором тока с номинальным значением тока в первичной цепи до 10000 А путем подключения вторичных обмоток трансформаторов к выходам приборов.

Таблица 2 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (класс точности 1) при симметричной трехфазной нагрузке приборов серии DMG

Значение силы переменного тока I_i , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$			$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (класс точности 1) при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения приборов серии DMG

Значение силы переменного тока I_i , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 2,0$

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (класс точности 0,5S) при симметричной трехфазной нагрузке приборов серии DMG

Значение силы переменного тока I_i , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i \leq I_{\text{max}}$			$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i \leq I_{\text{max}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,6$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	

Таблица 5 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (класс точности 0,5S) при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения приборов серии DMG

Значение силы переменного тока I_i , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$	$U_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$

Таблица 6 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии (класс точности 2) при симметричной трехфазной нагрузке приборов серии DMG

Значение силы переменного тока I_i , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$			$\pm 2,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		0,50	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$			$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$		0,25	$\pm 2,5$

Таблица 7 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии (класс точности 2) при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения приборов серии DMG

Значение силы переменного тока I_i , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$	$U_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 3,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 3,0$

Таблица 8 – Метрологические характеристики приборов модификации DMG 611 R 0100 при использовании катушки Роговского

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц при использовании катушки Роговского, А, для модификации: - DMG 611 R 0100	от 10 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц при использовании катушки Роговского, %	$\pm 0,5$

Таблица 9 - Основные метрологические характеристики приборов модификаций DMK 20, DMK 22

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного/междуфазного напряжения переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, В	от 30 до 480/от 60 до 830
Номинальное фазное/междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В	400/690
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного/междуфазного напряжения переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, %	$\pm(0,0025 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений силы переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, А	от 0,05 до 6
Номинальное значение силы переменного тока $I_{ном}$, А	1; 5
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, %	$\pm(0,0025 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений активной электрической энергии	для приборов класса точности* 2 в соответствии с таблицами 10, 11
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии	для приборов класса точности* 2 в соответствии с таблицами 10, 11
<p>* Под классом точности понимаются пределы допускаемой относительной погрешности измерений.</p> <p>Примечание - принятые обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D – диапазон измерений физической величины; - е.м.р. – значение единицы младшего разряда измеряемой физической величины. 	

Таблица 10 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (класс точности 2) при симметричной трехфазной нагрузке приборов модификаций DMK 20, DMK 22, DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 75, DMK 75 R1

Значение силы переменного тока I_i , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$			$\pm 2,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 2,5$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 2,0$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	

Таблица 11 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии (класс точности 2) при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения приборов модификаций DMK 20, DMK 22, DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 75, DMK 75 R1

Значение силы переменного тока I_i , А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$	$U_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 3,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I_i < I_{\text{max}}$		0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 3,0$

Таблица 12 - Основные метрологические характеристики приборов модификаций DMK 00, DMK 00 R1, DMK 01, DMK 01 R1, DMK 02, DMK 03, DMK 03 R1, DMK 04, DMK 04 R1, DMK 80, DMK 80 R1, DMK 81, DMK 81 R1, DMK 82, DMK 83, DMK 83 R1, DMK 84, DMK 84 R1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, В, для модификаций DMK 00, DMK 00 R1, DMK 02, DMK 80, DMK 80 R1, DMK 82	от 15 до 660
Номинальное фазное напряжение переменного тока $U_{\text{ном}}$, В, для модификаций DMK 00, DMK 00 R1, DMK 02, DMK 80, DMK 80 R1, DMK 82	600
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, В, для модификаций DMK 00, DMK 00 R1, DMK 02, DMK 80, DMK 80 R1, DMK 82	$\pm(0,0025 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений силы переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, А, для модификаций DMK 01, DMK 01 R1, DMK 02, DMK 81, DMK 81 R1, DMK 82	от 0,05 до 5,75
Номинальное значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А, для модификаций DMK 01, DMK 01 R1, DMK 02, DMK 81, DMK 81 R1, DMK 82	5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, А, для модификаций DMK 01, DMK 01 R1, DMK 02, DMK 81, DMK 81 R1, DMK 82	$\pm(0,005 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц, для модификаций DMK 03, DMK 03 R1, DMK 83, DMK 83 R1	от 50 до 60
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц, для модификаций DMK 03, DMK 03 R1, DMK 83, DMK 83 R1	$\pm 1 \text{ е.м.р.}$
Диапазон измерений коэффициента мощности, для модификаций DMK 04, DMK 04 R1, DMK 84, DMK 84 R1	от 0 до 1

Продолжение таблицы 12

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности для модификаций DMK 04, DMK 04 R1, DMK 84, DMK 84 R1	$\pm(0,01 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
<p>Принятые обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D – диапазон измерений физической величины; - е.м.р. – значение единицы младшего разряда измеряемой физической величины. 	

Таблица 13 - Основные метрологические характеристики приборов модификаций DMK 10, DMK 10 R1, DMK 11, DMK 11 R1, DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 70, DMK 70 R1, DMK 71, DMK 71 R1, DMK 75, DMK 75 R1

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для модификаций DMK 10, DMK 10 R1, DMK 70, DMK 70 R1 - для модификаций DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 75, DMK 75 R1 	<p>от 15 до 660 от 35 до 660</p>
Номинальное фазное напряжение переменного тока $U_{\text{ном}}$, В, для модификаций DMK 10, DMK 10 R1, DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 70, DMK 70 R1, DMK 75, DMK 75 R1	600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, В, для модификаций DMK 10, DMK 10 R1, DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 70, DMK 70 R1, DMK 75, DMK 75 R1	$\pm(0,0025 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений силы переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, А, для модификаций DMK 11, DMK 11 R1, DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 71, DMK 71 R1, DMK 75, DMK 75 R1	от 0,05 до 5,75
Номинальное значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А, для модификаций DMK 11, DMK 11 R1, DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 71, DMK 71 R1, DMK 75, DMK 75 R1	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока при частоте переменного тока от 45 до 65 Гц, А, для модификаций DMK 11, DMK 11 R1, DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 71, DMK 71 R1, DMK 75, DMK 75 R1	$\pm(0,005 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц, для модификаций DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 75, DMK 75 R1	от 50 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц, для модификаций DMK 15, DMK 15 R1, DMK 16, DMK 16 R1, DMK 75, DMK 75 R1	$\pm 1 \text{ е.м.р.}$

Продолжение таблицы 13

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений активной электрической мощности, Вт, для модификаций ДМК 15, ДМК 15 R1, ДМК 16, ДМК 16 R1, ДМК 75, ДМК 75 R1	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_k \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений активной электрической мощности, Вт, для модификаций ДМК 15, ДМК 15 R1, ДМК 16, ДМК 16 R1, ДМК 75, ДМК 75 R1	$\pm(0,01 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности, вар, для модификаций ДМК 15, ДМК 15 R1, ДМК 16, ДМК 16 R1, ДМК 75, ДМК 75 R1	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_k \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений реактивной электрической мощности, вар, для модификаций ДМК 15, ДМК 15 R1, ДМК 16, ДМК 16 R1, ДМК 75, ДМК 75 R1	$\pm(0,01 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений полной электрической мощности, В·А, для модификаций ДМК 15, ДМК 15 R1, ДМК 16, ДМК 16 R1, ДМК 75, ДМК 75 R1	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $M_k \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений полной электрической мощности, В·А, для модификаций ДМК 15, ДМК 15 R1, ДМК 16, ДМК 16 R1, ДМК 75, ДМК 75 R1	$\pm(0,01 \cdot D + 1 \text{ е.м.р.})$
Диапазон измерений активной электрической энергии для модификаций ДМК 15, ДМК 15 R1, ДМК 16, ДМК 16 R1, ДМК 75, ДМК 75 R1	для приборов класса точности* 2 в соответствии с таблицами 10, 11
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии для модификаций ДМК 15, ДМК 15 R1, ДМК 16, ДМК 16 R1, ДМК 75, ДМК 75 R1	для приборов класса точности* 2 в соответствии с таблицами 10, 11
<p>* Под классом точности понимаются пределы допускаемой относительной погрешности измерений.</p> <p>Примечание - принятые обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D – диапазон измерений физической величины; - е.м.р. – значение единицы младшего разряда измеряемой физической величины; - M_k – масштабный коэффициент трансформации при использовании прибора совместно с трансформатором тока с номинальным значением тока в первичной цепи до 10000 А путем подключения вторичных обмоток трансформаторов к выходам приборов. 	

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 14.

Таблица 14 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2	Да	Нет
Опробование и подтверждение программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки прибор бракуют и его поверку прекращают.

2.4 Допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки, в соответствии с приказом от 02.07.2015 г. № 1815 Министерства Промышленности и Торговли Российской Федерации.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 15.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 15 - Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики поверки	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1	Установка поверочная универсальная	8.4	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1 К, рег. 39138-08
2	Калибратор универсальный	8.4	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-09
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
3	Установка для проверки параметров электрической безопасности	8.2	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
4	Термогигрометр электронный	8.4	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
5	Источник питания постоянного тока	8.2-8.4	Источник питания SM800 модификация SM 400-AR-8, рег. № 53452-13

№	Наименование средства поверки	Номер пункта методики поверки	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
6	Источник питания переменного тока	8.2-8.4	ЛАТР трехфазный TSGC2-9В, диапазон напряжений переменного тока от 0 до 430 В, номинальная мощность 9 кВ·А, максимальный ток нагрузки 12 А
Компьютер			
7	ПЭВМ	8.3	Персональный компьютер (интерфейс RS 485; объем оперативной памяти не менее 1 Гбайт; объем жесткого диска не менее 10 Гбайт; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows) с установленным программным обеспечением

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационные документы на приборы и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускают лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха $(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 60 %.

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

6.3 Для питания приборов использовать источник питания SM800 модификация SM 400-AR-8 (при напряжении питания постоянного тока) или ЛАТР трехфазный TSGC2-9В (при напряжении питания переменного тока).

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать прибор в условиях окружающей среды, указанных в 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в 6.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с их эксплуатационными документами.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра прибора проверить:

- соответствие комплектности прибора комплектности, указанной в паспорте;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, которые могут повлиять на работу прибора;
- наличие четкой маркировки;
- отсутствие повреждений на разъемах, чистоту разъемов.

Результаты внешнего осмотра считаются положительным, если соблюдаются вышеупомянутые требования.

8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при помощи установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее - установка) в следующей последовательности:

- 1) Подключить установку к прибору согласно их эксплуатационным документам.
- 2) Заземлить используемые приборы.
- 3) Покрыть корпус приборов сплошной, прилегающей к поверхности корпуса металлической фольгой («Земля»).
- 4) Подготовить и включить прибор и установку в соответствии с их эксплуатационными документами.
- 5) Подать испытательное напряжение со значением 500 В между соединенными вместе контактами испытуемой цепи и корпусом (фольгой) в соответствии с эксплуатационными документами.
- 6) Измерить значение электрического сопротивления изоляции.

Результаты считают положительными, если электрическое сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

8.3 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения

8.3.1 Опробование

8.3.1.1 При опробовании проверить работоспособность жидкокристаллического индикатора (далее - ЖКИ) и клавиш управления:

- 1) Подготовить и включить прибор в соответствии с эксплуатационными документами.
- 2) Проверить начало функционирования ЖКИ, загорание световых диодов.

3) Проверить функционирование клавиш управления посредством нажатия клавиш «вверх» и «вниз» для перемещения по меню.

Результаты считают положительными, если на светодиодных индикаторах отображается состояние прибора, клавиши управления функционируют в штатном режиме, поверхность ЖКИ не имеет повреждений, препятствующих считыванию показаний.

8.3.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия внешнего программного обеспечения (далее - ПО) приборов серии ДМК проводят в следующей последовательности:

- 1) Подготовить и включить прибор в соответствии с эксплуатационными документами.
- 2) Подключить к прибору персональный компьютер.
- 3) Включить персональный компьютер и загрузить программное обеспечение.
- 4) В появившемся окне зафиксировать номер версии и идентификационное наименование внешнего ПО.

Результаты считают положительными, если наименование и номер версии внешнего ПО совпадают с данными, представленными в описании типа.

Встроенное ПО может быть проверено, установлено и переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Встроенное ПО не может быть считано с прибора без применения специальных программно-технических устройств, поэтому при проверке встроенное ПО не проверяется.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Основные формулы, используемые при расчетах:

8.4.1.1 Абсолютная погрешность измерений Δ определяется по формуле (1):

$$\Delta = A_x - A_0 \quad (1)$$

где A_x – измеренное значение параметра;

A_0 – эталонное значение параметра (воспроизведенное с помощью установки поверочной универсальной УППУ-МЭ 3.1 К).

8.4.1.2 Относительная погрешность измерений δ , %, определяется по формуле (2):

$$\delta = \frac{A_x - A_0}{A_0} \cdot 100\% \quad (2)$$

где A_x – измеренное значение параметра;

A_0 – эталонное значение параметра (воспроизведенное с помощью установки поверочной универсальной УППУ-МЭ 3.1 К или калибратора универсального 9100).

8.4.1.3 Приведенная к диапазону измерений погрешность измерений γ , %, определяется по формуле (3):

$$\gamma = \frac{A_x - A_n}{A_n} \cdot 100\% \quad (3)$$

где A_x – измеренное значение параметра;

A_0 – эталонное значение параметра (воспроизведенное с помощью установки поверочной универсальной УППУ-МЭ 3.1 К);

A_n – нормирующее значение, равное диапазону измерений.

8.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/междуфазного напряжения переменного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) Подготовить и включить прибор и основные средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами.

2) Подключить прибор к установке поверочной универсальной УППУ-МЭ 3.1 К (далее - УППУ) в соответствии с рисунком 1 и их эксплуатационными документами.

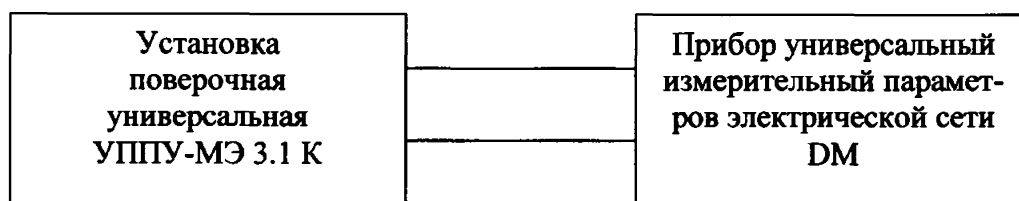


Рисунок 1 - Схема структурная проверки метрологических характеристик

3) Воспроизвести с помощью УППУ пять испытательных сигналов среднеквадратического значения фазного/междуфазного напряжения переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц для модификаций серии DMG и при частоте переменного тока 45, 55, 65 Гц для модификаций серии DMK, равномерно распределенных внутри диапазона измерений (например, 0-5 %, 20-30 %, 50-60 %, 70-80 %, 90-100 % от диапазона измерений).

4) Зафиксировать среднеквадратические значения фазного/междуфазного напряжения переменного тока, измеренные прибором.

5) Вычислить значения абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/междуфазного напряжения переменного тока для каждого испытательного сигнала по формуле (1).

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допустимых пределов, указанных в таблицах 1 - 13.

8.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока проводить в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить прибор и основные средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами.

2) Подключить прибор к УППУ в соответствии с рисунком 1 и их эксплуатационными документами.

3) Воспроизвести с помощью УППУ пять испытательных сигналов среднеквадратического значения силы переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц для модификаций серии DMG и при частоте переменного тока 45, 55, 65 Гц для модификаций серии DMK, равномерно распределенных внутри диапазона измерений (например, 0-5 %, 20-30 %, 50-60 %, 70-80 %, 90-100 % от диапазона измерений).

4) Зафиксировать среднеквадратические значения силы переменного тока, измеренные прибором.

5) Вычислить значения абсолютной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока для каждого испытательного сигнала по формуле (1).

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допустимых пределов, указанных в таблицах 1 - 13.

8.4.4 Определение приведенной к диапазону измерений (далее - приведенной) погрешности измерений активной электрической мощности проводить в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить прибор и основные средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами.

2) Подключить прибор к УППУ в соответствии с рисунком 1 и их эксплуатационными документами.

3) Воспроизвести с помощью УППУ испытательные сигналы в соответствии с таблицей 16, $\cos\varphi = 1$, частота переменного тока 50 Гц.

Таблица 16 - Характеристики испытательных сигналов в режиме измерения активной, реактивной, полной электрической мощности

№	Сила переменного тока в каждой фазе	Напряжение переменного тока в каждой фазе
1	$0,1 \cdot I_H$	$0,1 \cdot U_H$
2	$0,2 \cdot I_H$	U_H
3	$0,5 \cdot I_H$	U_H
5	$0,7 \cdot I_H$	U_H
6	I_H	U_H

Примечание:

I_H - номинальное значение силы переменного тока, А;

U_H - номинальное значение напряжения переменного тока, В.

4) Зафиксировать значения активной электрической мощности, измеренные прибором.

5) Вычислить значения приведенной погрешности измерений активной электрической мощности для каждого испытательного сигнала по формуле (3).

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допускаемых пределов, указанных в таблицах 1 - 13.

8.4.5 Определение приведенной погрешности измерений реактивной электрической мощности проводить в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить прибор и основные средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами.

2) Подключить прибор к УППУ в соответствии с рисунком 1 и их эксплуатационными документами.

3) Воспроизвести с помощью УППУ испытательные сигналы в соответствии с таблицей 16, $\sin\varphi = 1$, частота переменного тока 50 Гц.

4) Зафиксировать значения реактивной электрической мощности, измеренные прибором.

5) Вычислить значения приведенной погрешности измерений реактивной электрической мощности для каждого испытательного сигнала по формуле (3).

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допускаемых пределов, указанных в таблицах 1 - 13.

8.4.6 Определение приведенной погрешности измерений полной электрической мощности проводить в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить прибор и основные средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами.

2) Подключить прибор к УППУ в соответствии с рисунком 1 и их эксплуатационными документами.

3) Воспроизвести с помощью УППУ испытательные сигналы в соответствии с таблицей 16, частота переменного тока 50 Гц.

4) Зафиксировать значения полной электрической мощности, измеренные прибором.

5) Вычислить значения приведенной погрешности измерений полной электрической мощности для каждого испытательного сигнала по формуле (3).

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допускаемых пределов, указанных в таблицах 1 - 13.

8.4.7 Определение относительной погрешности измерений частоты переменного тока проводить в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить прибор и основные средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами.

2) Подключить прибор к УППУ в соответствии с их эксплуатационными документами и с рисунком 1 (для диапазонов измерений частоты переменного тока от 45 до 66 Гц и от 50 до 60 Гц) или к калибратору универсальному 9100 (далее - 9100) или рисунком 2 (для диапазона измерений частоты переменного тока от 360 до 440 Гц).

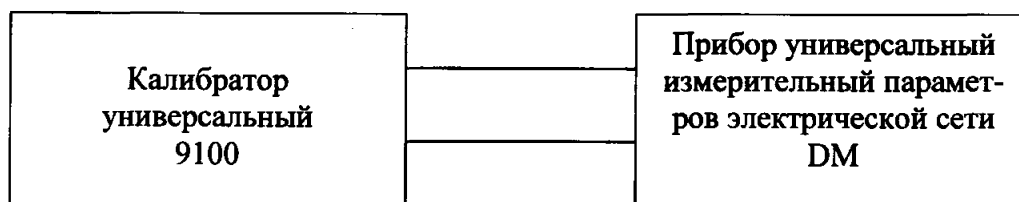


Рисунок 2 - Схема структурная проверки относительной погрешности измерений частоты переменного тока для диапазона от 360 до 440 Гц

3) Воспроизвести с помощью УППУ или 9100 пять испытательных сигналов частоты переменного тока, равномерно распределенных внутри диапазона измерений (например, 0-5 %, 20-30 %, 50-60 %, 70-80 %, 90-100 % от диапазона измерений) при номинальном значении напряжения переменного тока.

4) Зафиксировать значения частоты переменного тока, измеренные прибором.

5) Вычислить значения относительной погрешности измерений частоты переменного тока для каждого испытательного сигнала по формуле (2).

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допустимых пределов, указанных в таблицах 1 - 13.

8.4.8 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений коэффициента мощности проводить в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить прибор и основные средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами.

2) Подключить прибор к УППУ в соответствии с рисунком 1 и их эксплуатационными документами.

3) На выходе УППУ поочередно установить пять испытательных сигналов коэффициента мощности, равномерно распределенных внутри диапазона измерений (например, 0-5 %, 20-30 %, 50-60 %, 70-80 %, 90-100 % от диапазона измерений).

4) Зафиксировать значения коэффициента мощности, измеренные прибором.

5) Вычислить значения приведенной к диапазону измерений погрешности измерений коэффициента мощности для каждого испытательного сигнала по формуле (3).

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допустимых пределов, указанных в таблицах 1 - 13.

8.4.9 Определение относительной погрешности измерений активной электрической энергии проводить в следующей последовательности:

Определение относительной погрешности измерений активной (реактивной) энергии проводить при помощи УППУ при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблицах 17 – 24, в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить прибор и основные средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами.

2) Подключить прибор к УППУ в соответствии с рисунком 1 и их эксплуатационными документами.

3) Подать на прибор напряжение $U_{ном}$.

4) Последовательно провести испытания для прямого и обратного направлений активной энергии следующим образом:

- установить на выходе установки УППУ сигналы в соответствии с таблицами 17 - 22;
- через 5 мин (с допуском ± 3 с) после выполнения предыдущего пункта установить нулевые значения силы фазных токов;
- считать с дисплея установки УППУ значения погрешностей измерения энергии прямого и обратного направлений δ_w , %;

5) Последовательно провести испытания (таблицы 23-24) для прямого и обратного направлений реактивной энергии, выполнив действия в п. 4).

Таблица 17 – Определение погрешности измерения активной энергии для приборов класса точности 1 при симметричной трехфазной нагрузке

Номер испы- тания	Значение силы пере- менного тока, А	Кoeffици- ент мощно- сти (cos φ)	Пределы допускаемой относительной по- грешности при измерении активной энергии, %
1	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,00	±1,5
2	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$		±1,0
3	$I_{\text{НОМ}}$		±1,0
4	$I_{\text{МАКС}}$		±1,0
5	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,50 L и 0,80 C	±1,5
6	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$		±1,0
7	$I_{\text{НОМ}}$		±1,0
8	$I_{\text{МАКС}}$		±1,0
Примечания			
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			
2 Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.			

Таблица 18 – Определение погрешности измерения активной энергии для приборов класса точности 1 при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Номер испы- тания	Значение силы пере- менного тока, А	Кoeffици- ент мощно- сти (cos φ)	Пределы допускаемой относительной по- грешности при измерении активной энергии, %
1	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 2,0$
2	$I_{\text{НОМ}}$		
3	$I_{\text{МАКС}}$		
4	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,50 L	
5	$I_{\text{НОМ}}$		
6	$I_{\text{МАКС}}$		
Примечания			
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			

Таблица 19 – Определение погрешности измерения активной энергии для приборов класса точности 0,5S при симметричной трехфазной нагрузке

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении активной энергии, %
1	$0,01 \cdot I_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 1,0$
2	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 0,5$
3	$I_{\text{ном}}$		$\pm 0,5$
4	$I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
5	$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	0,50 L и 0,80 C	$\pm 1,0$
6	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 0,6$
7	$I_{\text{ном}}$		$\pm 0,6$
8	$I_{\text{макс}}$		$\pm 0,6$

Таблица 20 – Определение погрешности измерения активной энергии для приборов класса точности 0,5S при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Номер испы- тания	Значение силы пере- менного тока, А	Кoeffици- ент мощно- сти (cos φ)	Пределы допускаемой относительной по- грешности при измерении активной энергии, %
1	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,00	±0,6
2	$I_{\text{НОМ}}$		
3	$I_{\text{МАКС}}$		
4	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,50 L	±1,0
5	$I_{\text{НОМ}}$		
6	$I_{\text{МАКС}}$		
Примечания			
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			

Таблица 21 – Определение погрешности измерения активной энергии для приборов класса точности 2 при симметричной трехфазной нагрузке

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении активной энергии, %
1	$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 2,5$
2	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
3	$I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
4	$I_{\text{макс}}$		$\pm 2,0$
5	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	0,50 L и 0,80 C	$\pm 2,5$
6	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
7	$I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
8	$I_{\text{макс}}$		$\pm 2,0$

Таблица 22 – Определение погрешности измерения активной энергии для приборов класса точности 2 при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Номер испы- тания	Значение силы пере- менного тока, А	Кoeffици- ент мощно- сти	Пределы допускаемой относительной по- грешности при измерении активной энергии, %
1	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 3,0$
2	$I_{\text{НОМ}}$		
3	$I_{\text{МАКС}}$		
4	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,50 L	
5	$I_{\text{НОМ}}$		
6	$I_{\text{МАКС}}$		
Примечания			
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			

Таблица 23 – Определение погрешности измерения реактивной энергии для приборов класса точности 2 при симметричной трехфазной нагрузке

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении реактивной энергии, %
1	$0,02 \cdot I_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 2,5$
2	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
3	$I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
4	$I_{\text{макс}}$		$\pm 2,0$
5	$0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	0,50	$\pm 2,5$
6	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
7	$I_{\text{ном}}$		$\pm 2,0$
8	$I_{\text{макс}}$		$\pm 2,0$
9	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	0,25	$\pm 2,5$
10	$I_{\text{ном}}$		$\pm 2,5$
11	$I_{\text{макс}}$		$\pm 2,5$

Таблица 24 – Определение погрешности измерения реактивной энергии для приборов класса точности 2 при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Номер испы- тания	Значение силы пере- менного тока, А	Кoeffици- ент мощно- сти	Пределы допускаемой относительной по- грешности при измерении реактивной энергии, %
1	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,00	$\pm 3,0$
2	$I_{\text{НОМ}}$		
3	$I_{\text{МАКС}}$		
4	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,50 L	
5	$I_{\text{НОМ}}$		
6	$I_{\text{МАКС}}$		

Номер испы- тания	Значение силы пере- менного тока, А	Кoeffици- ент мощно- сти	Пределы допускаемой относительной по- грешности при измерении реактивной энергии, %
Примечания			
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей измерения активной и реактивной энергии не превышают значений, приведенных в таблицах 17-24.

8.4.10 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока при использовании катушки Роговского (для прибора модификации DMG 611 R 0100) проводить в следующей последовательности:

- 1) Подготовить и включить прибор и основные средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами.
- 2) Собрать структурную схему в соответствии с рисунком 3 и в соответствии с эксплуатационными документами прибора и основных средств поверки.

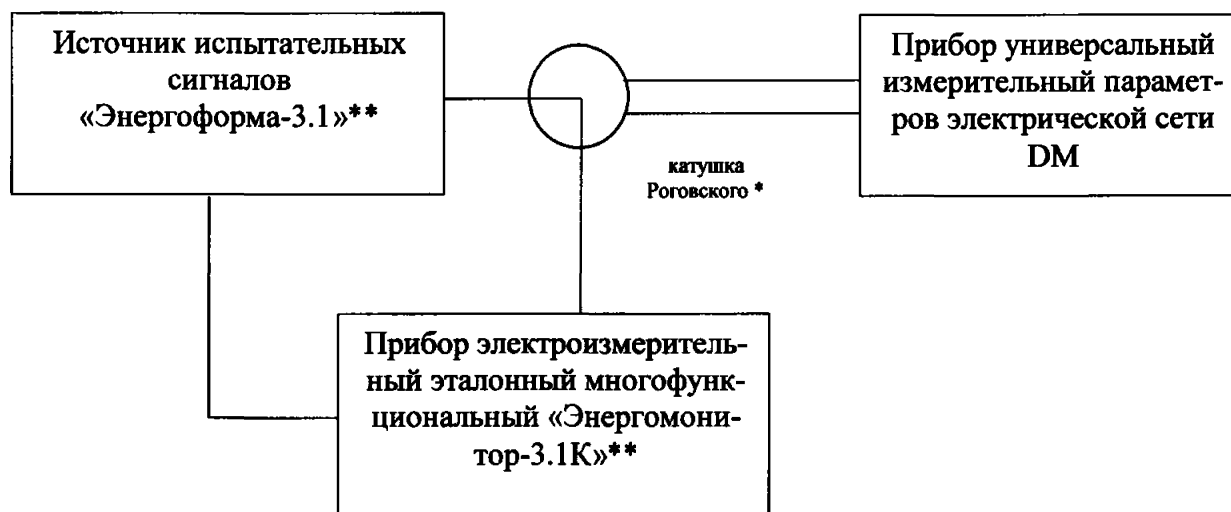


Рисунок 3 - Структурная схема определения относительной погрешности измерений силы переменного тока при использовании катушки Роговского

* входит в комплект поставки прибора модификации DMG 611 R 0100

** из состава установки поверочной универсальной УППУ-МЭ 3.1 К

3) Воспроизвести с помощью УППУ пять испытательных сигналов силы переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц, равномерно распределенных внутри диапазона измерений (например, 0-5 %, 20-30 %, 50-60 %, 70-80 %, 90-100 % от диапазона измерений).

4) Зафиксировать значения силы переменного тока, измеренные прибором.

5) Вычислить значения относительной погрешности измерений силы переменного тока при использовании катушки Роговского для каждого испытательного сигнала по формуле (2).

Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допускаемых пределов, указанных в таблицах 1 - 13.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Заместитель начальника
отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Ю. А. Винокурова