

1628

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

[Signature]

Н.И. Ханов

« 13 » 12

2007г.



УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ

[Signature]

А.Ю. Кузин

« 19 » 12

2007г.



Мультиметры цифровые МЦ-Щ2М

Инструкция по поверке

ПАУИ.411722.002 И

СОГЛАСОВАНО

Директор ЗАО «ИЭЭ»

_____ Е.А. Авсеенков

« _____ » 2007г.

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

Содержание

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки	4
3	Основные характеристики мультиметров.....	5
4	Требования к квалификации поверителей и безопасности	6
5	Условия поверки и подготовка к ней	7
6	Проведение поверки	7
6.1	Внешний осмотр	7
6.2	Опробование	7
6.3	Определение электрического сопротивления изоляции.....	7
6.4	Поверка метрологических характеристик	8
6.4.2	Поверка диапазона измерения и величины основной приведенной погрешности измерения напряжения.....	9
6.4.3	Поверка диапазона измерения и величины основной приведенной погрешности измерения силы тока.....	12
6.4.4	Поверка диапазона измерения и величины основной приведенной погрешности измерения коэффициента мощности	14
6.4.5	Поверка диапазона измерения и величины основной приведенной погрешности измерения мощности.....	16
6.4.6	Поверка относительной погрешности счетчика электроэнергии.....	19
6.4.7	Поверка диапазона измерения и величины основной приведенной погрешности измерения частоты	20
7	Оформление результатов поверки	21
	Приложение А Схемы подключения	23

ГМ			
ВИЗ			

ПАУИ.411722.002 И			
Мультиметры МЦ-Щ2М Инструкция по поверке			
Лит.		Лист	Листов
		2	24

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н. контр.				
УТВ.				

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Настоящая инструкция по поверке (далее по тексту – «инструкция») распространяется на мультиметры МЦ-Щ2М ПАУИ.411722.002 ТУ (далее по тексту – «мультиметры») и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал– два года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки мультиметров выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей ме- тодики
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Определение электрического сопротивления изоляции	6.3
Поверка диапазона измерений и величины основной приведенной погрешности измерения напряжения	6.4.2
Поверка диапазона измерений и величины основной приведенной погрешности измерения силы тока	6.4.3
Поверка диапазона измерений и величины основной приведенной погрешности измерений коэффициента мощности	6.4.4
Поверка диапазона измерений и величины основной приведенной погрешности измерения мощности	6.4.5
Поверка относительной погрешности счетчика электроэнергии	6.4.6
Поверка диапазона измерений и величины основной приведенной погрешности измерения частоты	6.4.7

1.2 Операции по 6.4.2...6.4.7 могут выполняться в любой последовательности.

1.3 После ремонта или замены любого измерительного компонента проводится повторная поверка.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ПАУИ.411722.002 И					Лист
										3
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

2 Средства поверки

2.1 Рекомендуемые основные и вспомогательные средства поверки приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Тип прибора, оборудования	Кол.	Кл. точно- сти, по-	Примечание
Автотрансформатор	2	1 %	3 фазы, от 0 до 460 В
Фазорегулятор МАФ 2200	1		3 фазы, 0,23 кВт
Трансформатор ТН11-127/220-50	3		на 500 В, на 1000 В от 18 до 32 В
Мегаомметр	1		
Источник питания Б5-71/1	1		от 0 до 1000 Гц от 0 до 1000 Гц, 8 разрядов
Генератор синусоидальных сигна- лов ГЗ-112/1	1		
Частотомер ЧЗ – 63	1		
Амперметр СА 3010/3	1	0,1	10 А
Вольтметр СВ 3010/2	1	0,1	600 В
Ваттметр СР 3010/2	1	0,1	10 А, 600 В

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Относительная влажность воз- духа при темпе- ратуре от минус 10 до 50 °С	от 10 до 100 %	Психрометр аспирацион- ный М-34-М; ТУ 52.07- (ГРПИ.405132.001)-92;	± 10 %
Атмосферное давление воздуха	От 81 до 106 кПа	Барометр – aneroid кон- трольный М-67; ТУ25-04-1797-75;	± 0,8 кПа (± 6 мм рт. ст.)
Температура ок- ружающего воз- духа	от минус 10 до 50 °С	Термометр ртутный стек- лянный лабораторный ТЛ – 2; ТУ25-2021.003-88;	± 1° С

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист 4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПАУИ.411722.002 И					

Примечания.

1 Средства поверки, приведенные в таблицах 2 и 3, должны иметь действующие оттиски поверительных клейм или свидетельства о поверке.

2 Разрешается замена средств поверки, указанных в таблицах 2 и 3, на другие, погрешности которых не превышают установленные пределы допустимых значений.

3 Основные характеристики мультиметров

3.1 Основные характеристики мультиметров приведены в таблице 4

Таблица 4

Наименование характеристик		Значение
Диапазоны измерений напряжения, В	для модификаций МЦ-Щ2М-100/1, МЦ-Щ2М-100/5	от 30 до 130
	для модификаций МЦ-Щ2М-380/5	от 100 до 460
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона погрешности измерений напряжения, %		$\pm 1,0$
Диапазоны измерений силы тока, А	для модификации МЦ-Щ2М-100/1	от 0,01 до 1,2
	для модификаций МЦ-Щ2М-100/5, МЦ-Щ2М-380/5,	от 0,05 до 6,0
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона погрешности измерений силы тока, %		$\pm 1,0$
Диапазоны измерений коэффициента мощности		от минус 0,01 до минус 0,99 и от 0,01 до 1,0
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону погрешности измерений коэффициента мощности, %		$\pm 1,0$
Диапазоны измерений мощности, Вт, ВАр, ВА	для модификации МЦ-Щ2М-100/1	от 0,5 до 90
	для модификации МЦ-Щ2М-100/5	от 1 до 460
	для модификации МЦ-Щ2М-380/5	от 5 до 1500

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПАУИ.411722.002 И	Лист
						5

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист
					ПАУИ.411722.002 И	6

Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений активной, реактивной, полной мощности, %	± 1,5
Диапазон измерения частоты тока, Гц	от 30 до 70
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону погрешности измерений частоты, %	± 0,2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика электроэнергии, %	± 1,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности по всем измеряемым параметрам, вызванной отклонением от нормальной рабочей температуры окружающей среды до предельно допустимых значений не более 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности по всем измеряемым параметрам, вызванной отклонением напряжения питания от номинального до значений 18 В и 32 В не более 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.	
Диапазон настройки масштабирующего коэффициента по току	от 1 до 1000
Напряжение питания (от источника постоянного тока), В	от 18 до 32, номинальное 27
Потребляемая мощность по цепи питания, Вт, не более	5
Назначенный срок службы, лет, не менее	25
Вероятность безотказной работы в течение 240 часов непрерывной работы без обслуживания.	не менее 0,996
Минимальная наработка до отказа, ч, не менее	60000
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 25 до 60
Относительная влажность, %, не более	95
Габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм, не более	110 x 96 x 120
Масса, кг, не более	0,7

4 Требования к квалификации поверителей и безопасности

4.1 К поверке мультиметров допускаются специалисты, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном Госстандартом РФ.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

4.3 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на мультиметры и применяемые средства поверки.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- атмосферное давление воздуха от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;

5.3 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с документацией на них.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре мультиметров проверяют маркировку, наличие необходимых надписей на наружных панелях, комплектность, отсутствие механических повреждений, таких как вмятины на корпусе, царапины, некачественный крепеж элементов прибора. Особое внимание следует обратить на наличие возможных повреждений разъемов.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование мультиметров проводится по методике п.2.3.1 руководства по эксплуатации соответствующей модификации.

6.3 Определение электрического сопротивления изоляции.

6.3.1 Сопротивление изоляции мультиметра МЦ-Щ2М измеряется относительно корпуса.

Инв. № полл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПАУИ.411722.002 И					Лист
										7

Одну из клемм мегаомметра на 1000 В прикладывают к корпусу МЦ-Щ2М, а вторую поочередно к контактам 1, 3, 5 внешних клемм мультиметра и проводят измерение.

6.3.2 Электрическое сопротивление изоляции между независимыми электрическими цепями проверяется мегаомметром на 500 В между следующими контактами внешних клемм:

- между объединенными клеммами 1, 3, 5 и клеммой 7 клеммника X1;
- между объединенными клеммами 1, 3, 5 и клеммой 9 клеммника X1;
- между объединенными клеммами 1, 3, 5 и клеммой 11 клеммника X1;
- между объединенными клеммами 1, 3, 5 и объединёнными клеммами 15–24 клеммника X1;
- между объединенными клеммами 1, 3, 5 и клеммой 13 клеммника X1;
- между объединенными клеммами 1, 3, 5 и клеммой 14 клеммника X1;
- между клеммой 7 и объединёнными клеммами 15–24 клеммника X1;
- между клеммой 9 и объединёнными клеммами 15–24 клеммника X1;
- между клеммой 11 и объединёнными клеммами 15–24 клеммника X1;
- между клеммой 7 и клеммой 14 клеммника X1;
- между клеммой 9 и клеммой 14 клеммника X1;
- между клеммой 11 и клеммой 14 клеммника X1.

6.3.3 Мультиметр считается выдержавшим проверку, если величина электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

6.4 Поверка метрологических характеристик

6.4.1 Границы допускаемых значений измеряемого параметра определяются по формулам (1), (2):

$$Y_{ni} = Y_{pi} - |\Delta_i|, \quad (1)$$

$$Y_{vi} = Y_{pi} + |\Delta_i|, \quad (2)$$

где Y_{pi} – расчетное значение параметра в единицах его измерения,

Y_{ni} – нижняя граница допускаемых значений параметра,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПАУИ.411722.002 И					Лист
										8

Y_{vi} – верхняя граница допускаемых значений параметра,

Δ_i - предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения параметра в проверяемой точке.

6.4.2 Поверка диапазона измерения и величины основной приведенной погрешности измерения напряжения.

6.4.2.1 Подключить МЦ-Щ2М к испытательному стенду в соответствии со схемой приложения А.

6.4.2.2 Подать питание на мультиметр (27 ± 2) В. Нажатием кнопки Р войти в режим НАСТРОЙКА и установить значение коэффициента трансформации по напряжению равным 1. Выйти из режима НАСТРОЙКА (повторно нажать кнопку Р).

6.4.2.3 С помощью кнопки выбора верхней группы индикаторов вызвать на дисплей значения линейных напряжений, при этом индицирующий светодиод должен указывать на параметр V.

6.4.2.4 При помощи движка автотрансформатора Tr1 по вольтметру Vл поочередно устанавливать значения линейного напряжения U_{ab} , указанные в таблицах 5, 6, 7 (в зависимости от модификации мультиметра). Показания на дисплее мультиметра заносить в таблицы.

6.4.2.5 Повторить операции по п. 6.4.2.4 для напряжений U_{bc} и U_{ac}

6.4.2.6 С помощью кнопки выбора верхней группы индикаторов вызвать на дисплей значения фазных напряжений, при этом индицирующий светодиод должен указывать на параметр F2.

6.4.2.7 При помощи движка автотрансформатора Tr1 по вольтметру Vф последовательно устанавливать значения фазного напряжения U_a указанные в таблицах 5, 6, 7 и заносить показания мультиметра в таблицы.

6.4.2.8 Повторить операции по п.п. 6.4.2.7, для фазных напряжений U_b и U_c .

Полп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Полп. и дата		Инв. № подл.		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПАУИ.411722.002 И					Лист
										9

Таблица 5

Мультиметр цифровой МЦ-Щ2М-100/1 ПАУИ.411722.002-11											
Линейное напряжение											
Uab				Uac				Ubc			
по вольт- метру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольт- метру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольт- метру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В	
		Мин.	Макс.			Мин.	Макс.			Мин.	Макс.
30		28,7	31,3	30		28,7	31,3	30		28,7	31,3
35		33,7	36,3	35		33,7	36,3	35		33,7	36,3
65		63,7	66,3	65		63,7	66,3	65		63,7	66,3
100		98,7	101,3	100		98,7	101,3	100		98,7	101,3
130		128,7	131,3	130		128,7	131,3	130		128,7	131,3
Фазное напряжение											
Ua				Ub				Uc			
по вольт- метру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольт- метру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольт- метру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В	
		Мин.	Макс.			Мин.	Макс.			Мин.	Макс.
17		16,3	17,7	17		16,3	17,7	17		16,3	17,7
20		19,3	20,7	20		19,3	20,7	20		19,3	20,7
38		37,3	38,7	38		37,3	38,7	38		37,3	38,7
60		59,3	60,7	60		59,3	60,7	60		59,3	60,7
75		74,3	75,7	75		74,3	75,7	75		74,3	75,7

Таблица 6

Мультиметр цифровой МЦ-Щ2М-100/5 ПАУИ.411722.002-13											
Линейное напряжение											
Uab				Uac				Ubc			
по вольт- метру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольт- метру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольт- метру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В	
		Мин.	Макс.			Мин.	Макс.			Мин.	Макс.
30		28,7	31,3	30		28,7	31,3	30		28,7	31,3
35		33,7	36,3	35		33,7	36,3	35		33,7	36,3
65		63,7	66,3	65		63,7	66,3	65		63,7	66,3
100		98,7	101,3	100		98,7	101,3	100		98,7	101,3
130		128,7	131,3	130		128,7	131,3	130		128,7	131,3

Лист

ПАУИ.411722.002 И

10

Продолжение таблицы 6

Фазное напряжение											
Ua				Ub				Uc			
по вольтметру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольтметру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольтметру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В	
		Мин.	Макс.			Мин.	Макс.			Мин.	Макс.
17		16,3	17,7	17		16,3	17,7	17		16,3	17,7
20		19,3	20,7	20		19,3	20,7	20		19,3	20,7
38		37,3	38,7	38		37,3	38,7	38		37,3	38,7
60		59,3	60,7	60		59,3	60,7	60		59,3	60,7
75		74,3	75,7	75		74,3	75,7	75		74,3	75,7

Таблица 7

Мультиметр цифровой МЦ-Щ2М-380/5 ПАУИ.411722.002-12											
Линейное напряжение											
Uab				Uac				Ubc			
по вольтметру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольтметру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольтметру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В	
		Мин.	Макс.			Мин.	Макс.			Мин.	Макс.
100		95,4	104,6	100		95,4	104,6	100		95,4	104,6
115		110,4	119,6	115		110,4	119,6	115		110,4	119,6
230		225,4	234,6	230		225,4	234,6	230		225,4	234,6
345		340,4	349,6	345		340,4	349,6	345		340,4	349,6
460		455,4	464,6	460		455,4	464,6	460		455,4	464,6
Фазное напряжение											
Ua				Ub				Uc			
по вольтметру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольтметру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В		по вольтметру, В	по мультиметру, В	Допустимые значения, В	
		Мин.	Макс.			Мин.	Макс.			Мин.	Макс.
57		54,4	59,6	57		54,4	59,6	57		54,4	59,6
67		64,4	69,6	67		64,4	69,6	67		64,4	69,6
133		130,4	135,6	133		130,4	135,6	133		130,4	135,6
200		197,4	202,6	200		197,4	202,6	200		197,4	202,6
266		263,4	268,6	266		263,4	268,6	266		263,4	268,6

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.4.2.9 Мультиметр считается прошедшим поверку, если значения измеренных напряжений не превышают диапазонов величин, указанных в таблицах.

6.4.3 Поверка диапазона измерения и величины основной приведенной погрешности измерения силы тока.

6.4.3.1 Подключить МЦ-Щ2М к испытательному стенду в соответствии со схемой приложения А. Войти в режим НАСТРОЙКА (нажать кнопку Р) и установить значение коэффициента трансформации по току равным 1. Выйти из режима НАСТРОЙКА (нажать кнопку Р).

6.4.3.2 Нажать кнопку выбора верхней группы индикаторов. В верхнем окне индикации должны индицироваться фазные токи (светодиод указывает на символ А).

6.4.3.3 При помощи движка автотрансформатора Tr2 по амперметру А последовательно устанавливать величину силы тока в каждой фазе в соответствии с таблицами 8, 9, 10. Показания мультиметра заносить в таблицы 8, 9, 10 в зависимости от модификации поверяемого мультиметра.

Таблица 8

Мультиметр цифровой МЦ-Щ2М-100/1 ПАУИ.411722.002-11											
Ia				Ib				Ic			
по амперметру, А	по мультиметру, А	Допустимые значения, А		по амперметру, А	по мультиметру, А	Допустимые значения, А		по амперметру, А	по мультиметру, А	Допустимые значения, А	
		Мин.	Макс.			Мин.	Макс.			Мин.	Макс.
0,01		-	-	0,01		-	-	0,01		-	-
0,3		0,29	0,31	0,3		0,29	0,31	0,3		0,29	0,31
0,6		0,59	0,61	0,6		0,59	0,61	0,6		0,59	0,61
0,9		0,89	0,91	0,9		0,89	0,91	0,9		0,89	0,91
1,2		1,19	1,21	1,2		1,19	1,21	1,2		1,19	1,21

ПАУИ.411722.002 И

Лист

12

Таблица 9

Мультиметр цифровой МЦ-Щ2М-100/5 ПАУИ.411722.002-13											
Ia				Ib				Ic			
по амперметру, А	по мультиметру, А	Допустимые значения, А		по амперметру, А	по мультиметру, А	Допустимые значения, А		по амперметру, А	по мультиметру, А	Допустимые значения, А	
		Мин.	Макс.			Мин.	Макс.			Мин.	Макс.
0,05		-	-	0,05		-	-	0,05		-	-
1,5		1,45	1,55	1,5		1,45	1,55	1,5		1,45	1,55
3		2,95	3,05	3		2,95	3,05	3		2,95	3,05
4,5		4,45	4,55	4,5		4,45	4,55	4,5		4,45	4,55
6		5,95	6,05	6		5,95	6,05	6		5,95	6,05

Таблица 10

Мультиметр цифровой МЦ-Щ2М-380/5 ПАУИ.411722.002-12											
Ia				Ib				Ic			
по амперметру, А	по мультиметру, А	Допустимые значения, А		по амперметру, А	по мультиметру, А	Допустимые значения, А		по амперметру, А	по мультиметру, А	Допустимые значения, А	
		Мин.	Макс.			Мин.	Макс.			Мин.	Макс.
0,05		-	-	0,05		-	-	0,05		-	-
1,5		1,45	1,55	1,5		1,45	1,55	1,5		1,45	1,55
3		2,95	3,05	3		2,95	3,05	3		2,95	3,05
4,5		4,45	4,55	4,5		4,45	4,55	4,5		4,45	4,55
6		5,95	6,05	6		5,95	6,05	6		5,95	6,05

6.4.3.4 Мультиметр считается прошедшим поверку, если значения измеренных токов не превышают диапазонов величин, указанных в таблицах.

6.4.4 Поверка диапазона измерения и величины основной приведенной погрешности измерения коэффициента мощности

6.4.4.1 Подключить МЦ-Щ2М к испытательному стенду в соответствии со схемой приложения А. Нажимать кнопку выбора верхней группы индикаторов до появления в верхнем окне индикации значений $\cos\varphi$.

6.4.4.5 Повторить действия по п.п. 6.4.4.2, 6.4.4.3, 6.4.4.4 для фаз В и С.

Мультиметр цифровой МЦ-Щ2М-100/1 ПАУИ.411722.002-11																	
Фаза А						Фаза В						Фаза С					
I, А	U, В	Pa, Вт	cosφ по мультиметру	Допустимые значения		I, А	U, В	Pa, Вт	cosφ по мультиметру	Допустимые значения		I, А	U, В	Pa, Вт	cosφ по мультиметру	Допустимые значения	
				Макс.	Мин.					Макс.	Мин.					Макс.	Мин.
1,0	100	100		1,00	0,99	1,0	100	100		1,00	0,99	1,0	100	100		1,00	0,99
1,0	100	50		0,51	0,49	1,0	100	50		0,51	0,49	1,0	100	50		0,51	0,49
1,0	100	1,0		0,02	0	1,0	100	1,0		0,02	0	1,0	100	1,0		0,02	0
1,0	100	50		-0,51	-0,49	1,0	100	50		-0,51	-0,49	1,0	100	50		-0,51	-0,49
1,0	100	99		-1,00	-0,98	1,0	100	99		-1,00	-0,98	1,0	100	99		-1,00	-0,98

					ПАУИ.411722.002 И	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 12

Мультиметр цифровой МЦ-Щ2М-100/5 ПАУИ.411722.002-13

Фаза А						Фаза В						Фаза С					
I, А	U, В	Pa, Вт	cosφ по мультиметру	Допустимые значения		I, А	U, В	Pa, Вт	cosφ по мультиметру	Допустимые значения		I, А	U, В	Pa, Вт	cosφ по мультиметру	Допустимые значения	
				Макс.	Мин.					Макс.	Мин.					Макс.	Мин.
1,0	100	100		1,00	0,99	1,0	100	100		1,00	0,99	1,0	100	100		1,00	0,99
1,0	100	50		0,51	0,49	1,0	100	50		0,51	0,49	1,0	100	50		0,51	0,49
1,0	100	1,0		0,02	0	1,0	100	1,0		0,02	0	1,0	100	1,0		0,02	0
1,0	100	50		-0,51	-0,49	1,0	100	50		-0,51	-0,49	1,0	100	50		-0,51	-0,49
1,0	100	99		-1,00	-0,98	1,0	100	99		-1,00	-0,98	1,0	100	99		-1,00	-0,98

Таблица 13

Мультиметр цифровой МЦ-Щ2М-380/5 ПАУИ.411722.002-12

Фаза А						Фаза В						Фаза С					
I, А	U, В	Pa, Вт	cosφ по мультиметру	Допустимые значения		I, А	U, В	Pa, Вт	cosφ по мультиметру	Допустимые значения		I, А	U, В	Pa, Вт	cosφ по мультиметру	Допустимые значения	
				Макс.	Мин.					Макс.	Мин.					Макс.	Мин.
1,0	100	100		1,00	0,99	1,0	100	100		1,00	0,99	1,0	100	100		1,00	0,99
1,0	100	50		0,51	0,49	1,0	100	50		0,51	0,49	1,0	100	50		0,51	0,49
1,0	100	1,0		0,02	0	1,0	100	1,0		0,02	0	1,0	100	1,0		0,02	0
1,0	100	50		-0,51	-0,49	1,0	100	50		-0,51	-0,49	1,0	100	50		-0,51	-0,49
1,0	100	99		-1,00	-0,98	1,0	100	99		-1,00	-0,98	1,0	100	99		-1,00	-0,98

6.4.4.6 Мультиметр считается прошедшим поверку, если измеренные значения cos φ не превышают диапазонов величин, указанных в таблицах.

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

6.4.5 Поверка диапазона измерения и величины основной приведенной погрешности измерения мощности (активной, полной, реактивной)

6.4.5.1 При помощи движка автотрансформатора Тр2 и движка автотрансформатора Тр1(см. приложение А) установить такие значения тока и напряжения фазы А, при которых величина активной мощности Ра будет равна минимальному значению, указанному в верхней строке таблицы 14 в зависимости от поверяемой модификации. Значения активной мощности контролировать по ваттметру W.

6.4.5.2 При помощи кнопки выбора верхней группы индикаторов установить индикацию активной мощности, при этом должен загореться индикатор W.

6.4.5.3 Занести показания мультиметра в таблицу 14 (в зависимости от модификации мультиметра).

6.4.5.4 Повторить действия по п.п. 6.4.5.1, 6.4.5.3 для остальных значений мощности Ра фазы А, указанных в таблице 14.

6.4.5.5 Повторить действия по п.п. 6.4.5.1, 6.4.5.3, 6.4.5.4 для фаз В и С.

Таблица 14 Измерение активной мощности

Тип мультиметра	Ра (по ваттметру), Вт	Фаза А			Фаза В			Фаза С		
		Ра (по мультиметру),Вт	Допустимые значения, Вт		Ра (по мультиметру),Вт	Допустимые значения, Вт		Ра(по мультиметру),Вт	Допустимые значения, Вт	
			Макс	Мин		Макс	Мин		Макс	Мин
МЦ-Щ2М-100/1 ПАУИ.411722.002-11	0,5		1,85	0		1,85	0		1,85	0
	22		23,4	20,7		23,4	20,7		23,4	20,7
	45		46,4	43,7		46,4	43,7		46,4	43,7
	67		68,4	65,7		68,4	65,7		68,4	65,7
	90		91,4	88,7		91,4	88,7		91,4	88,7
МЦ-Щ2М-100/5 ПАУИ.411722.002-13	1		7,9	0		7,9	0		7,9	0
	115		122	108		122	108		122	108
	230		237	223		237	223		237	223
	345		352	338		352	338		352	338
	460		467	453		467	453		467	453
МЦ-Щ2М-380/5 ПАУИ.411722.002-12	5		29	0		29	0		29	0
	400		424	376		424	376		424	376
	800		824	776		824	776		824	776
	1200		1224	1176		1224	1176		1224	1176
	1600		1624	1576		1624	1576		1624	1576

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ПАУИ.411722.002 И					Лист
										16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

6.4.5.6 При помощи кнопки выбора верхней группы индикаторов установить индикацию реактивной мощности, при этом должен загореться индикатор VAr.

6.4.5.7 При помощи движка автотрансформатора Tr2 и движка автотрансформатора Tr1 установить значения тока и напряжения фазы А соответственно 0,9 А и 100 В. При помощи фазорегулятора ФР установить значение активной мощности 72 Вт. Величины тока, напряжения, мощности контролировать по приборам А, Vф, W (см. приложение А).

6.4.5.8 При помощи движка автотрансформатора Tr2 и движка автотрансформатора Tr1 последовательно устанавливая значения тока и напряжения фазы А указанные в таблице 15 (в зависимости от поверяемой модификации) и фиксировать величину реактивной мощности по мультиметру. Показания мультиметра заносить в таблицу 15.

6.4.5.9 Повторить действия по п.п. 6.4.5.8 для фаз В и С.

Таблица 15 Измерение реактивной мощности

Тип мультиметра	I, А	U, В	Фаза А			Фаза В			Фаза С		
			Р (по мультиметру), Вт	Р макс, Вт	Р мин, Вт	Р (по мультиметру), Вт	Р макс, Вт	Р мин, Вт	Р (по мультиметру), Вт	Р макс, Вт	Р мин, Вт
МЦ-Щ2М-100/1 ПАУИ.411722.002-11	0,034	24,5		1,85	0		1,85	0		1,85	0
	0,4	100		25,3	22,7		25,3	22,7		25,3	22,7
	0,8	100		49,3	46,7		49,3	46,7		49,3	46,7
	1,1	100		67,3	64,7		67,3	64,7		67,3	64,7
	1,2	125		91,3	88,7		91,3	88,7		91,3	88,7
МЦ-Щ2М-100/5 ПАУИ.411722.002-13	0,034	49		7,9	0		7,9	0		7,9	0
	4,0	50		127	113		127	113		127	113
	4,0	100		247	233		247	233		247	233
	5,0	115		352	338		352	338		352	338
	5,9	130		467	453		467	453		467	453
МЦ-Щ2М-380/5 ПАУИ.411722.002-12	0,17	49		29	0		29	0		29	0
	6,0	110		420	372		420	372		420	372
	6,0	220		816	768		816	768		816	768
	6,0	335		1230	1182		1230	1182		1230	1182
	6,0	445		1626	1578		1626	1578		1626	1578

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Таблица 15 Измерение реактивной мощности					Лист
					ПАУИ.411722.002 И					
					17					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

6.4.5.10 При помощи кнопки выбора верхней группы индикаторов установить индикацию полной мощности, при этом должен загореться индикатор VA.

6.4.5.11 При помощи движка автотрансформатора Tr2 и движка автотрансформатора Tr1 последовательно устанавливать значения тока и напряжения фазы А указанные в таблице 16 (в зависимости от поверяемой модификации) и фиксировать величину полной мощности по мультиметру. Показания мультиметра заносить в таблицу 16. Величины тока и напряжения контролировать по амперметру А и вольтметру Vф.

Таблица 16 - Измерение полной мощности

Тип мультиметра	I, А	U, В	Фаза А			Фаза В			Фаза С		
			Р (по мультиметру), Вт	Р макс, Вт	Р мин, Вт	Р(по мультиметру), Вт	Р макс, Вт	Р мин, Вт	Р(по мультиметру), Вт	Р макс, Вт	Р мин, Вт
МЦ-Щ2М-100/1 ПАУИ.411722.002-11	0,02	25		1,85	0		1,85	0		1,85	0
	0,22	100		23,4	20,7		23,4	20,7		23,4	20,7
	0,45	100		46,4	43,7		46,4	43,7		46,4	43,7
	0,67	100		68,4	65,7		68,4	65,7		68,4	65,7
	0,9	100		91,4	88,7		91,4	88,7		91,4	88,7
МЦ-Щ2М-100/5 ПАУИ.411722.002-13	0,02	50		7,9	0		7,9	0		7,9	0
	2,3	50		122	108		122	108		122	108
	2,3	100		237	223		237	223		237	223
	5,0	69		352	338		352	338		352	338
	4,6	100		467	453		467	453		467	453
МЦ-Щ2М-380/5 ПАУИ.411722.002-12	0,1	50		29	0		29	0		29	0
	4,0	100		424	376		424	376		424	376
	4,0	200		824	776		824	776		824	776
	4,0	300		1224	1176		1224	1176		1224	1176
	5,0	320		1624	1576		1624	1576		1624	1576

6.4.5.12 Мультиметр считается прошедшим поверку, если измеренные значения мощностей не превышают диапазонов величин, указанных в таблицах 14-16.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПАУИ.411722.002 И	Лист
						18

6.4.6 Поверка относительной погрешности счетчика электроэнергии

6.4.6.1. Нажатием кнопки Р войти в режим НАСТРОЙКА и установить значение коэффициента трансформации по напряжению равным 1000. Выйти из режима НАСТРОЙКА (повторно нажать кнопку Р).

6.4.6.2 Кнопкой выбора нижней группы индикаторов установить индикацию активной мощности, при этом должен загореться индикатор Wh.

6.4.6.3 При помощи движка автотрансформатора Tr2 и движка автотрансформатора Tr1(см. приложение А) установить такие значения токов и напряжения фаз, при которых величины активной мощности Ра фаз будут равны значению, указанному в таблице 17 в зависимости от поверяемой модификации. Значения активной мощности контролировать по ваттметру W.

6.4.6.4 По часам сделать отметку времени и одновременно зафиксировать показание мультиметра. По прошествии 15 минут зафиксировать показание мультиметра и подсчитать количество энергии Wh как разность между двумя показаниями мультиметра. Полученное значение Wh занести в таблицу 17.

Таблица 17

Активная энергия							
Тип мультиметра	РаА (по ваттметру), Вт	РаВ (по ваттметру), Вт	РаС (по ваттметру), Вт	Wh (расчетное), КВт/час	Wh (по мультиметру), КВт/час	РаА макс, КВт/час	РаА мин, КВт/час
МЦ-Щ2М-100/1 ПАУИ.411722.002-11	140	140	140	105		107	103
МЦ-Щ2М-100/5 ПАУИ.411722.002-13	700	700	700	525		533	517
МЦ-Щ2М-380/5 ПАУИ.411722.002-12	2480	2480	2480	1860		1888	1832

6.4.6.5 Кнопкой выбора нижней группы индикаторов установить индикацию реактивной мощности, при этом должен загореться индикатор VArh.

Полп. и дата						
Изнв. № дубл.						
Взам. изнв. №						
Полп. и дата						
Изнв. № подл.						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПАУИ.411722.002 И	Лист
						19

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

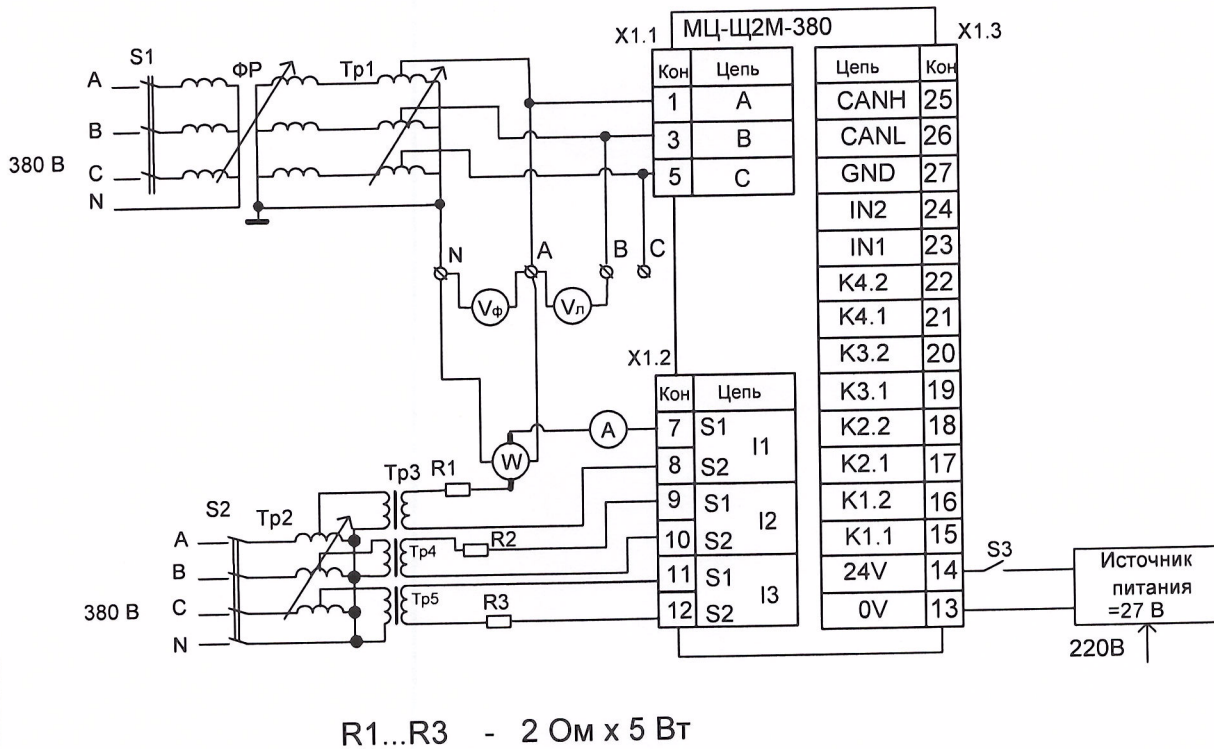


Рисунок 1- Схема подключения приборов и оборудования к МЦ-Щ2М-380

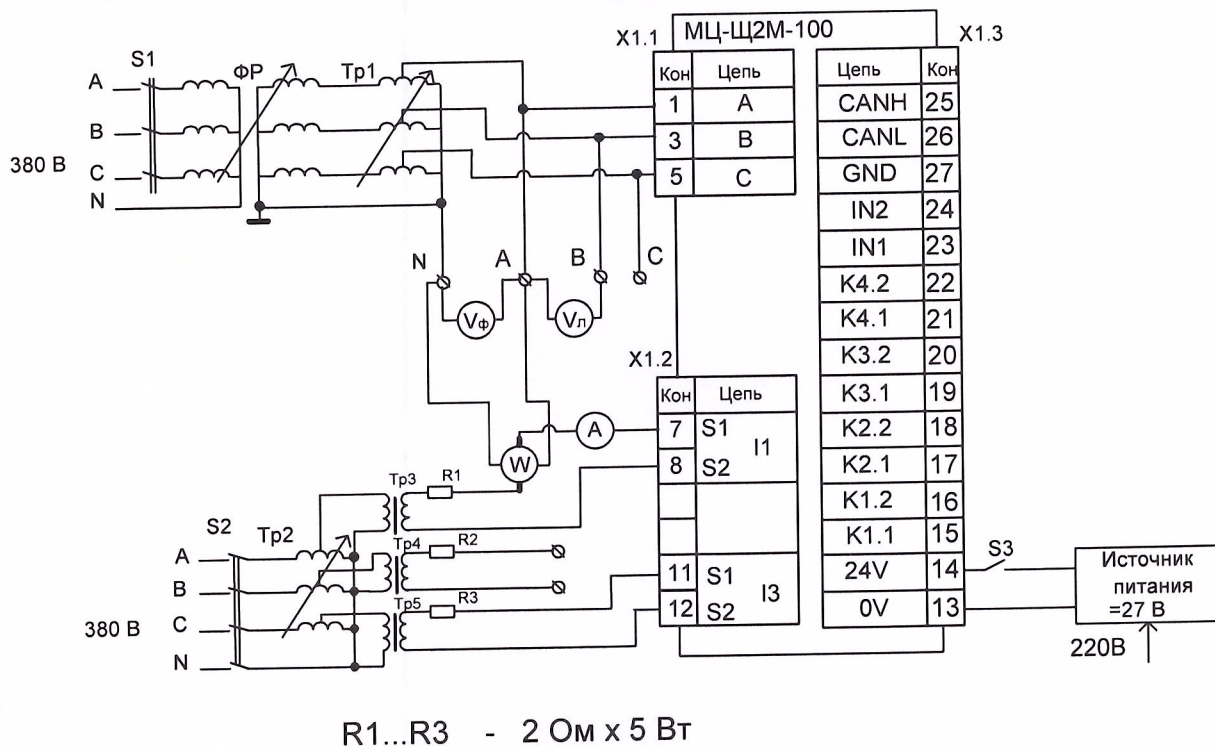


Рисунок 2- Схема подключения приборов и оборудования к МЦ-Щ2М-100

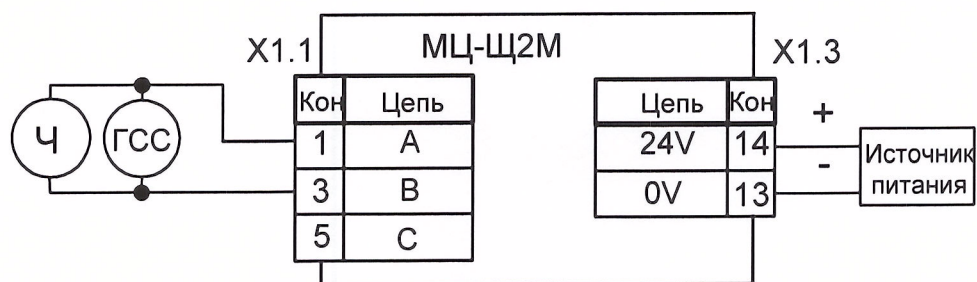


Рисунок 3 - Схема измерения частоты