

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
РУП «Белэлектромонтажналадка»

Г.Н. Сапожников

«10» 11 2005 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелИИМ

Н.А. Жагора

«11» 11 2005 г.



ВОЛЬТАМПЕРФАЗОМЕТР М2

Методика поверки

МРБ МП. 1498-2005


РАЗРАБОТАНО

Заместитель начальника управления
перспективного развития

РУП «Белэлектромонтажналадка»


В.А. Нечаев
«05» 11 2005 г.

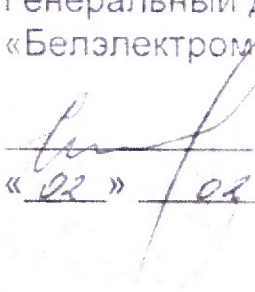
Инженер-конструктор I категории
управления перспективного развития


Крайнов В.В.
«05» 11 2005 г.

Корсаков С.П.



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор ОАО
«Белэлектромонтажналадка»


С.Н.Алехнович
« 02 » 02 2018

УТВЕРЖДАЮ
Директор Республиканского
унитарного предприятия
«Белорусский Государственный
Институт метрологии»




В.Л. Гуревич
« 03 » 02 2018

Извещение 01.10-02 об изменении 1
МРБ МП.1498-2005

ВОЛЬТАМПЕРФАЗОМЕТР М2

Дата введения с « _____ » _____ 2018 г

РАЗРАБОТЧИК
Инженер-конструктор ОАО
«Белэлектромонтажналадка»


М.А. Круглянина
« 01 » 02 2018

Корсаев С.П.


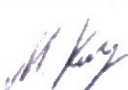



23.07.18



ОАО «Белэлектромонтажналадка»	Управление перспективного развития	ИЗВЕЩЕНИЕ 01.10-02		ОБОЗНАЧЕНИЕ МРБ МП.1498-2005	
ДАТА ВЫПУСКА 30.01.2018		СРОК ИЗМ.		Лист 2	Листов 2
		по поступлению			
ПРИЧИНА		Изменение средства поверки			-
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		На заделе не отражается			
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ		-			
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ		На применяемости не отражается			
РАЗОСЛАТЬ		РУПБелГИМ, ОАО «Белэлектромонтажналадка»			
ПРИЛОЖЕНИЕ		На 3 листах			
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ				
1					

Листы 4, 13, 21 заменить

СОСТАВИЛ				Н. КОНТР	С.Э. Вирганович	 01.02.18
Должность	Фамилия	Подпись	Дата			
Инженер-конструктор	М.А. Круглянина		01.02.18	ПРОВЕРИЛ	О.В. Шишло	 01.02.18
ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕС						

ОАО «Белэлектромонтажналадка»
КОПИЯ ВЕРНА

Настоящая методика поверки распространяется на вольтамперфазометр М2 (в дальнейшем – ВАФ) по ТУ ВУ 100101011.001-2005 и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки. Периодичность поверки – не реже 1 раза в год.

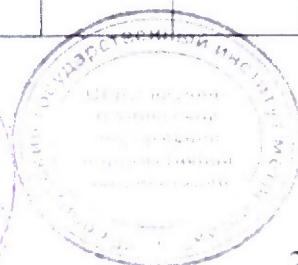
1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки и их основные метрологические и (или) технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранения
1	2	3	4	5
1 Внешний осмотр	4.1	—	Да	Да
2 Опробование	4.2	—	Да	Да
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	4.3	Мегаомметр, обеспечивающий: - максимальное напряжение на зажимах прибора 500 В; - диапазон измерения сопротивления изоляции от 0 до 100 Мом; Рекомендуемый тип, – мегаомметр М4100/3 (диапазон измерения от 0 до 100 МОм, класс точности 1,0).	Да	Нет
4 Проверка пределов и определение основной приведённой погрешности при измерении напряжения переменного тока	4.4	Эталонный прибор, обеспечивающий: - измерение напряжения переменного тока в диапазоне от 0 до 600 В (на частотах от 40 до 100 Гц); - основную относительную погрешность измерений, не превышающую 0,3 %. Рекомендуемый тип: - универсальная испытательная система для релейной защиты РЕЛЕ-ТОМОГРАФ-41М (в дальнейшем – РЕТОМ-41М) с трансформатором напряжения РЕТ-ТН (диапазон изменения напряжения переменного тока на выходе РЕТ-ТН – от 0 до 600 В) - вольтметр универсальный В7-54/3 (диапазон измерения напряжения переменного тока от 0,001 до 700 В, основная относительная погрешность измерения напряжения переменного тока не превышает $\pm 0,05$ %).	Да	Да

Коржнев С.П.



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
5 Проверка пределов измерения и определение основной приведённой погрешности при измерении переменного тока	4.5	<p>Эталонный прибор обеспечивающий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон изменения тока от 0,02 до 10,0 А (на частоте от 40 до 100 Гц); - основную относительную погрешность измерений, не превышающую 0,5 %. <p>Рекомендуемый тип:</p> <ul style="list-style-type: none"> - РЕТОМ-41М (диапазон изменения переменного тока – от 0,01 до 20,0 А на частоте от 20 до 500 Гц, основная относительная погрешность по II каналу источника тока в диапазоне от 1,0 до 20,0 А не превышает $\pm 0,5$ %); - вольтметр универсальный В7-65 (диапазон измерения переменного тока от 0 до 2 А на частоте от 20 Гц до 5 кГц, основная относительная погрешность измерения переменного тока на частоте от 40 Гц до 5 кГц не превышает $\pm 0,5$ %) 	Да	Да
6 Проверка диапазона и основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока	4.6	<p>Эталонный прибор, обеспечивающий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основную абсолютную погрешность частоты источников тока и напряжения в диапазоне от 20 до 70 Гц, не превышающую $\pm 0,06$ Гц - основную абсолютную погрешность измерения частоты сигнала синусоидальной формы, не превышающую $\pm 0,06$ Гц в диапазоне от 70 до 100 Гц. <p>Рекомендуемый тип:</p> <ul style="list-style-type: none"> - РЕТОМ-41М (диапазон изменения частоты – от 0,2 до 500 Гц, основная абсолютная погрешность частоты источников тока и напряжения не превышает $\pm 0,01$ Гц в диапазоне от 20 до 70 Гц), - вольтметр универсальный В7-65 (диапазон измеряемых частот – от 20 Гц до 100 кГц, основная относительная погрешность измерения частоты не превышает $\pm 0,02$ %). 	Да	Да
7 Проверка диапазона измерения и определение основной абсолютной погрешности измерения углов фазового сдвига между: - синусоидальным током и синусоидальным напряжением; - синусоидальным напряжением и	4.7	<p>Эталонный прибор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеющий не менее двух источников сигналов переменного тока (по напряжению и по току), изолированных друг от друга; - обеспечивающий возможность регулировки углов фазового сдвига на выходе прибора от 0 до 359° с основной погрешностью, не превышающей $\pm 1,0^\circ$. <p>Характеристики источников сигналов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон выходного напряжения переменного тока от 0 до 600 В; - диапазон выходного переменного тока от 0 до 10 А; - коэффициент нелинейных искажений не более 5 %; - частота выходных сигналов должна регулироваться в диапазоне от 20 до 70 Гц. 	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
<p>синусoidalным током: - двумя синусoidalными напряжениями; - двумя синусoidalными токами</p>		<p>Рекомендуемый тип: - OMICRON CMC 356 (трехфазный режим работы: до 64 А / 860 ВА на канал; диапазон частот: 0...1000 Гц); - РЕТОМ-41М (диапазон изменения фазы в каналах тока и напряжения от 0 до 359°, основная абсолютная погрешность установки фазы каналов тока и напряжения не превышает $\pm 0,05^\circ$).</p>		
<p>8 Проверка диапазона и основной приведенной погрешности определения постоянной составляющей напряжения</p>	4.8	<p>Эталонный прибор, обеспечивающий: - диапазон выходных напряжений постоянного тока от 0 до 600 В; - коэффициент пульсаций не более 0,5 %; - основную относительную погрешность измерений, не превышающую 0,3 %. Рекомендуемый тип: - прибор для поверки вольтметров В1-12 (диапазон выходных напряжений постоянного тока от 0 до 1000 В, основная абсолютная погрешность установки выходного сигнала по напряжению постоянного тока не превышает $\pm 10^{-5} \cdot U_k$, где $U_k = 0,1; 1,0; 10,0; 100,0; 1000,0$ В)</p>	Да	Да
		<p>Средства измерений параметров окружающей среды (для всех операций поверки): - гигрометр психрометрический ВИТ-1 (диапазон измерения влажности от 10 до 100 %, погрешность измерения влажности ± 3 %; диапазон измерения температуры от 0 до 40 °С, погрешность измерения ± 1 °С); - барометр-анероид БАММ-1 (диапазон измерения от 84 до 107 кПа, погрешность измерения атмосферного давления $\pm 0,13$ кПа.)</p>		

Примечания:

1 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих соотношение 1:3 между пределом допускаемой погрешности эталонного средства измерений и пределом допускаемой погрешности измеряемого параметра.

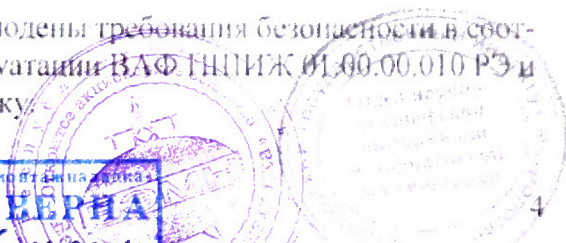
2 Проверка диапазона и основной абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз между двумя синусoidalными токами проводится только при наличии в комплекте поставки ВАФ двух клещевых приставок

Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены и иметь действующие поверительные клейма и (или) свидетельство о поверке.

Работа со средствами измерений и вольтамперфазомером должна проводиться в соответствии с их эксплуатационной документацией. Условия эксплуатации средств измерений должны соответствовать требованиям, установленным в документации на них.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80, руководством по эксплуатации ВАФ ГИПИЖ 01.00.00.010 РЭ и инструкциями предприятия, осуществляющего поверку.



3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха..... $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха.....от 30 до 80 %;
- атмосферное давление..... от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания..... (220 ± 22) В;
- частота питающего напряжения..... $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- коэффициент нелинейных искажений питающей сети.....не более 5 %.

Внешние магнитные поля кроме магнитного поля Земли должны практически отсутствовать.

3.2 Перед проведением поверки необходимо изучить комплект эксплуатационных документов и принцип действия применяемых средств измерений и испытательного оборудования (СИ и ИО).

3.3 Все СИ и ИО, требующие заземления, должны быть заземлены.

3.4 ВАФ подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации ПШИЖ 01.00.00.010 РЭ, а все СИ и ИО – в соответствии с их эксплуатационными документами.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр.

4.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие внешних механических повреждений (трещин, выбоин и т.д.), влияющих на работоспособность и безопасность ВАФ;

- наличие и чёткость маркировки;

- чистота гнезд прибора.

4.1.2 Результаты проверки занести в протокол. Форма протокола указана в приложении А.

4.2 Опробование проводится в режиме измерения напряжения переменного тока.

Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

Установить на входе проверяемого прибора значение напряжения 32,88 В. При этом на индикаторе ВАФ должна быть индикация всех сегментов во всех разрядах ЖКИ.

Результаты опробования отразить в разделе 2 протокола поверки (приложение А).

4.3 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Электрическое сопротивление изоляции измеряется при помощи мегаомметра постоянным напряжением 500 В между:

- соединёнными гнездами “U”, “*” и металлическими губками клещевой приставки с одной стороны и частью корпуса, покрытой металлической фольгой (за исключением областей вокруг гнезд прибора).

Примечание – Расстояние от фольги до гнезд прибора должно быть не более 20 мм.

Отчёт результата измерения проводят после достижения установившегося показания не менее чем через 5 с и не позднее чем через 1 мин.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если измеренные значения электрического сопротивления изоляции равны или превышают 20 МОм.

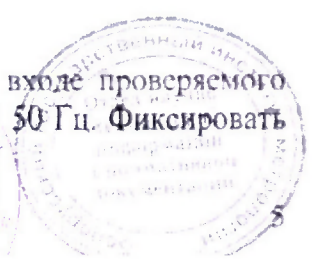
4.4 Проверка пределов и определение основной приведённой погрешности при измерении напряжения переменного тока.

4.4.1 Проверка пределов измерения напряжения переменного тока проводится совместно с определением основной приведённой погрешности.

4.4.2 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 1.

4.4.3 Установить последовательно при помощи РЕТОМ-41М на входе проверяемого прибора значения напряжения равными 1; 13; 75; 130 и 200 В частотой 50 Гц. Фиксировать

ОАО «Белэлектромонтажная компания»
КОПИЯ ВЕРНА



величину напряжения, измеренную проверяемым прибором. Определить основную приведённую погрешность измерения напряжения γ_1 , %, по формуле (1)

$$\gamma_1 = \frac{U_b - U_q}{X_N} \cdot 100, \quad (1)$$

где U_b – значение напряжения, измеренное проверяемым прибором, В;

U_q – действительное значение измеряемого напряжения, установленное с помощью эталонного средства измерений, В;

X_N – нормирующее значение, равное диапазону измерений (на поддиапазоне от 0 до 14 В $X_N=14$ В; на поддиапазоне от 14 до 140 В $X_N=126$ В; на поддиапазоне от 140 до 600 В $X_N=460$ В).

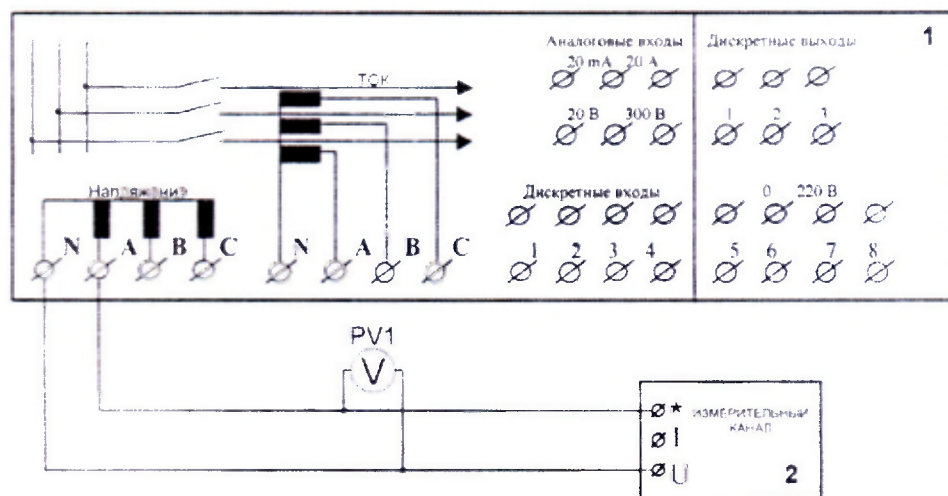
4.4.4 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 2.

4.4.5 Повторить проверку по методике п. 4.4.3 в точках 300 и 600 В.

4.4.6 Повторить проверки по методике п.п. 4.4.3 и 4.4.5 при подаче от РЕТОМ-41М напряжения переменного тока частотой 45, 75 и 100 Гц, в точках 13, 130 и 600 В.

4.4.7 Результаты проверки заносятся в протокол.

4.4.8 Результаты проверки считаются удовлетворительными, если для всех проверенных точек значения основной приведённой погрешности измерения напряжения переменного тока не превышают $\pm 1,0$ %.

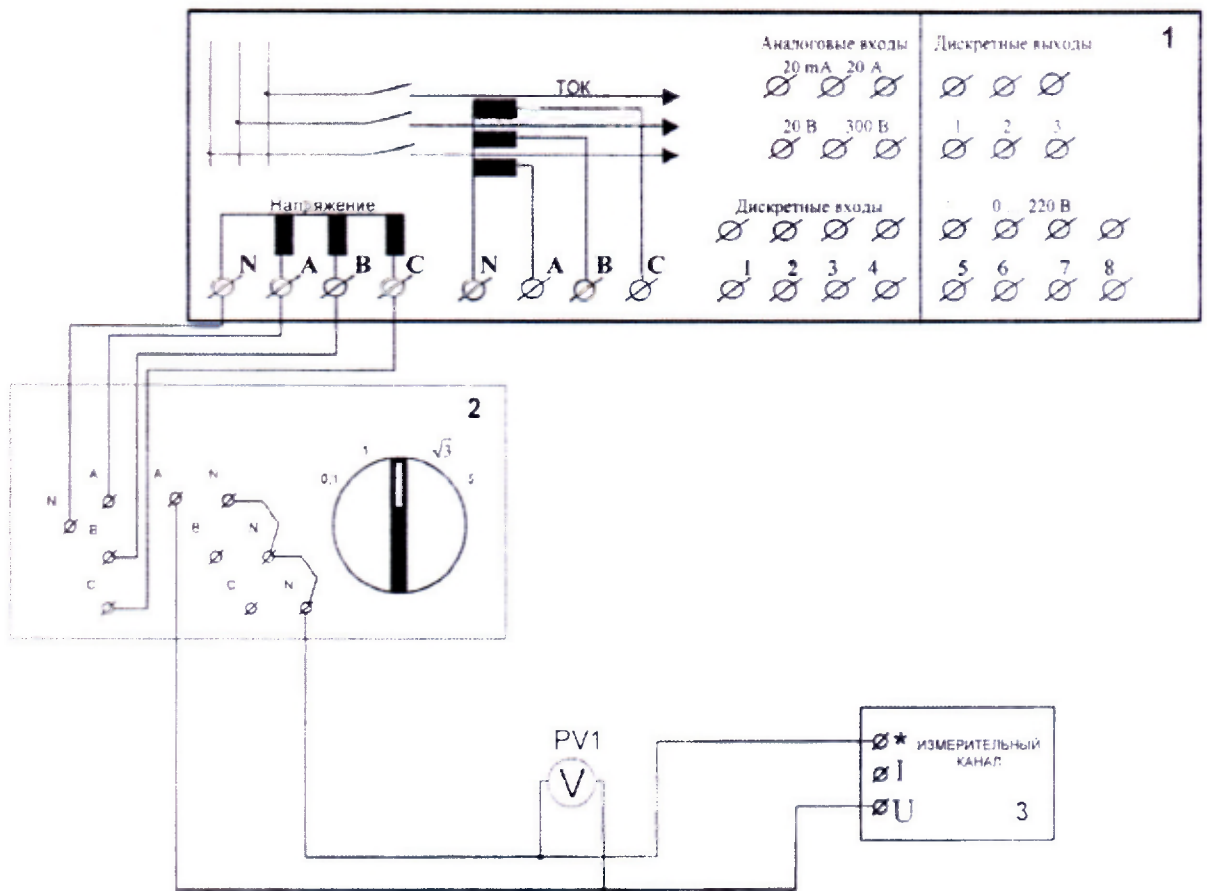


1 – установка реле-томограф РЕТОМ-41М;

2 – проверяемый прибор;

PV1 – вольтметр В7-54/3

Рисунок 1 – Схема проверки диапазона и основной приведённой погрешности измерения напряжения переменного тока ($U \leq 200$ В)



- 1 – установка реле-томограф РЕТОМ-41М;
 2 – блок трёхфазного преобразователя напряжения РЕТ-ТН;
 3 – проверяемый прибор;
 PV1 – вольтметр В7-54/3

Рисунок 2 – Схема проверки диапазона и основной приведённой погрешности измерения напряжения переменного тока ($U > 200 \text{ В}$)

4.5 Проверка пределов измерения и определение основной приведённой погрешности при измерении переменного тока.

4.5.1 Проверка пределов измерения переменного тока проводится совместно с определением основной приведённой погрешности.

4.5.2 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 3.

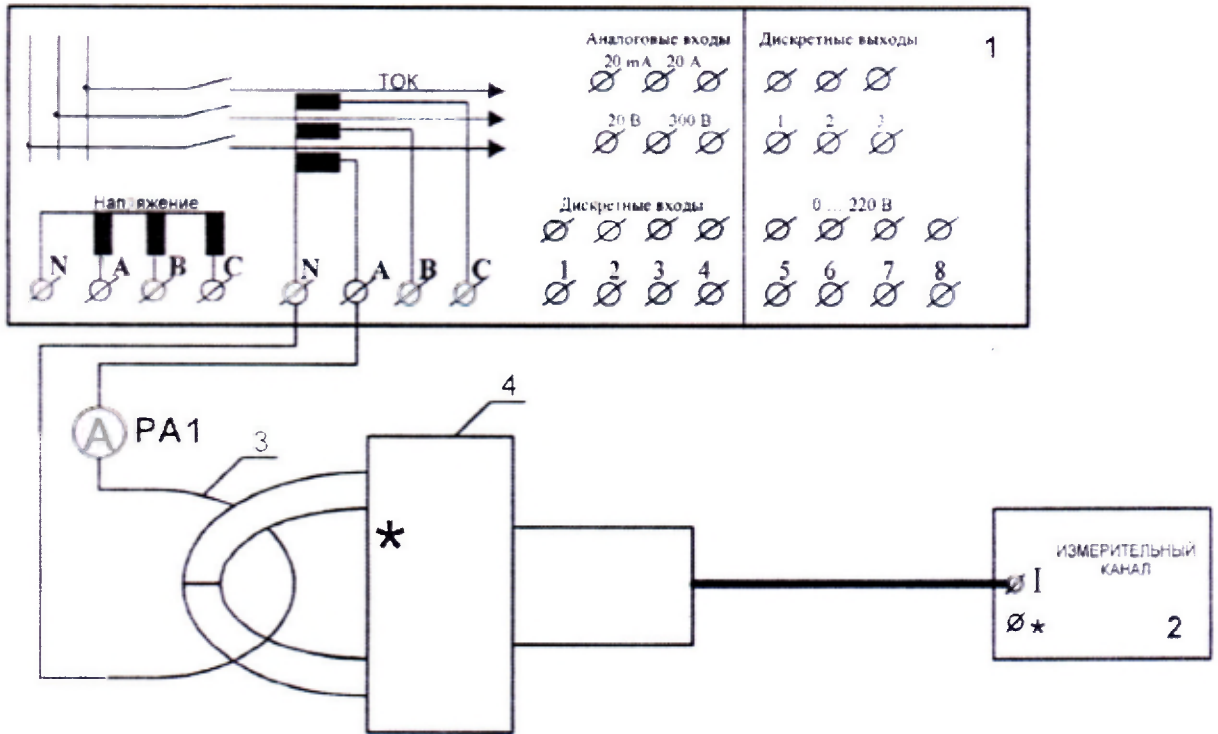
4.5.3 Установить на входе проверяемого прибора значения тока равными 0,02; 0,13; 0,4 и 1,3 А, частотой 50 Гц. Фиксировать величину тока, измеренную проверяемым прибором. Определить основную приведённую погрешность измерения переменного тока γ_2 , %, по формуле (2)

$$\gamma_2 = \frac{I_b - I_q}{X_N} \cdot 100, \quad (2)$$

где I_b – значение переменного тока, измеренное проверяемым прибором, А;

I_q – действительное значение измеряемого переменного тока, установленное с помощью эталонного средства измерений, А;

X_N – нормирующее значение, равное диапазону измерений (на поддиапазоне измерений от 0 до 0,14 А $X_N = 0,14 \text{ А}$; на поддиапазоне измерений от 0,14 до 1,40 А $X_N = 1,26 \text{ А}$; на поддиапазоне измерений от 1,4 до 10,0 А $X_N = 8,6 \text{ А}$).



- 1 – РЕТОМ-41М;
- 2 – проверяемый прибор;
- 3 – токопровод;
- 4 – клещевая приставка;
- РА1 – вольтметр В7-65

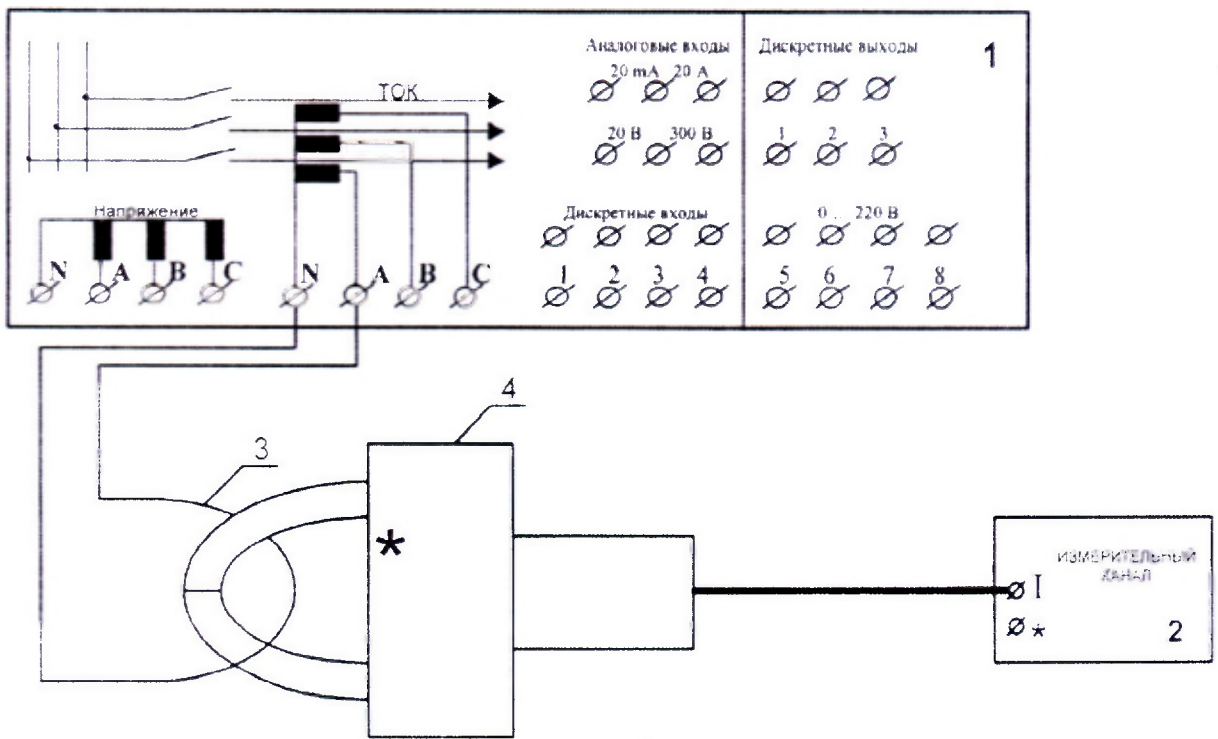
Рисунок 3 – Схема проверки диапазона и основной приведённой погрешности измерения переменного тока ($I \leq 2$ А)

- 4.5.4 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 4.
- 4.5.5 Повторить проверку по методике п. 4.5.3 в точках 5 и 10 А.
- 4.5.6 Повторить проверки по методике п.п. 4.5.3 и 4.5.5 при подаче от РЕТОМ-41М переменного тока частотой 45, 75 и 100 Гц в точках 0,13, 1,3 и 10 А.
- 4.5.7 Результаты проверки заносятся в протокол.
- 4.5.8 Результаты проверки считаются удовлетворительными, если для всех проверенных точек значения основной приведённой погрешности измерения переменного тока не превышают $\pm 2,5$ % на поддиапазонах от 0 до 0,14 А и от 0,14 до 1,40 А и $\pm 2,0$ % на поддиапазоне от 1,4 до 10,0 А.
- 4.6 Проверка диапазона и основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока и напряжения.
- 4.6.1 Проверка диапазона измерения частоты переменного тока и напряжения проводится совместно с определением основной абсолютной погрешности.
- 4.6.2 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 5.

ОАО «Белэлектромонтажмаш»
КОПИЯ ВЕРНА

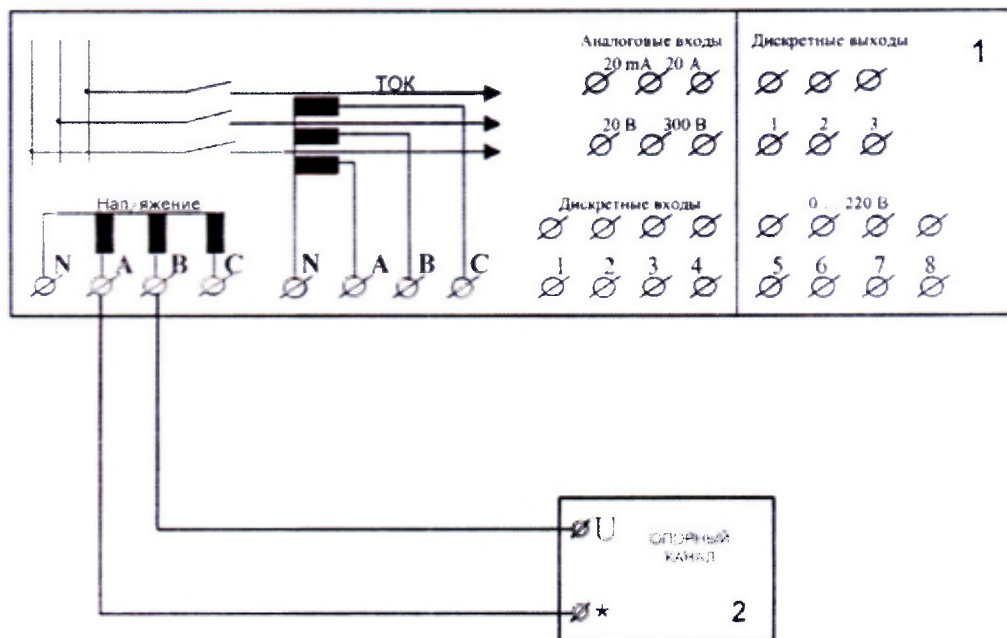
Копия в.п.





- 1 – РЕТОМ-41М;
 2 – проверяемый прибор;
 3 – токопровод;
 4 – клещевая приставка;

Рисунок 4 – Схема проверки диапазона и основной приведённой погрешности измерения переменного тока ($I > 2 \text{ A}$)



- 1 – РЕТОМ-41М;
 2 – проверяемый прибор

Рисунок 5 – Схема проверки диапазона и основной абсолютной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока (по опорному каналу напряжения), при $f < 70 \text{ Гц}$.

4.6.3 Установить при помощи РЕТОМ-41М на входе проверяемого прибора значение напряжения переменного тока 100 В с частотой 50 Гц. Фиксировать значение частоты, измеренное проверяемым прибором.

Повторить данную проверку при последовательной подаче на вход проверяемого прибора значения напряжения переменного тока 100 В с частотой 20; 40 и 60 Гц.

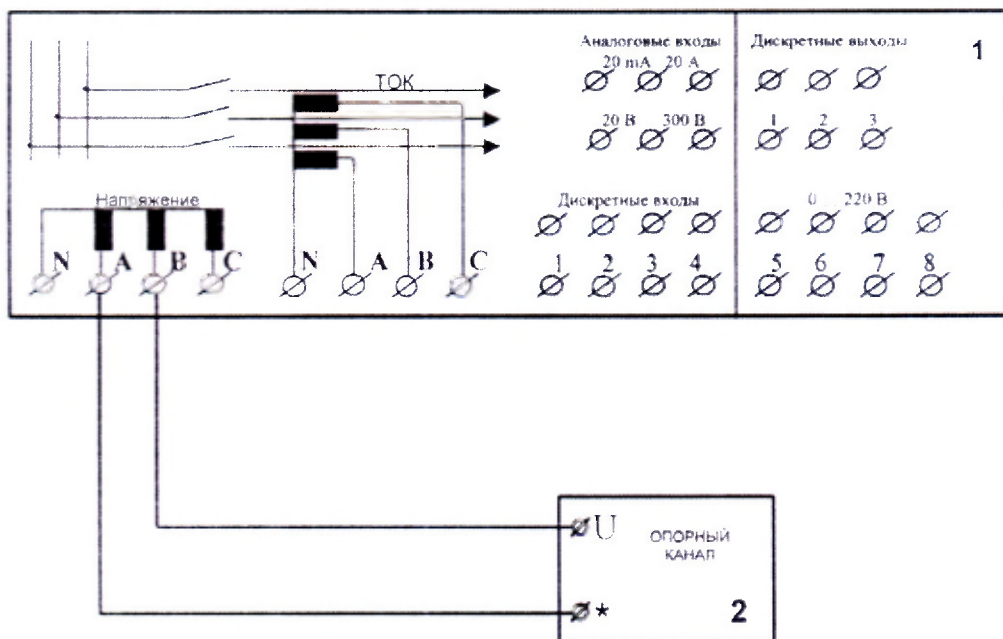
Определить основную абсолютную погрешность измерения частоты напряжения переменного тока Δ_1 , Гц, по формуле (3)

$$\Delta_1 = F_b - F_q, \quad (3)$$

где F_b – значение частоты напряжения переменного тока, измеренное проверяемым прибором, Гц;

F_q – действительное значение измеряемой частоты напряжения переменного тока, установленное с помощью эталонного средства измерений, Гц.

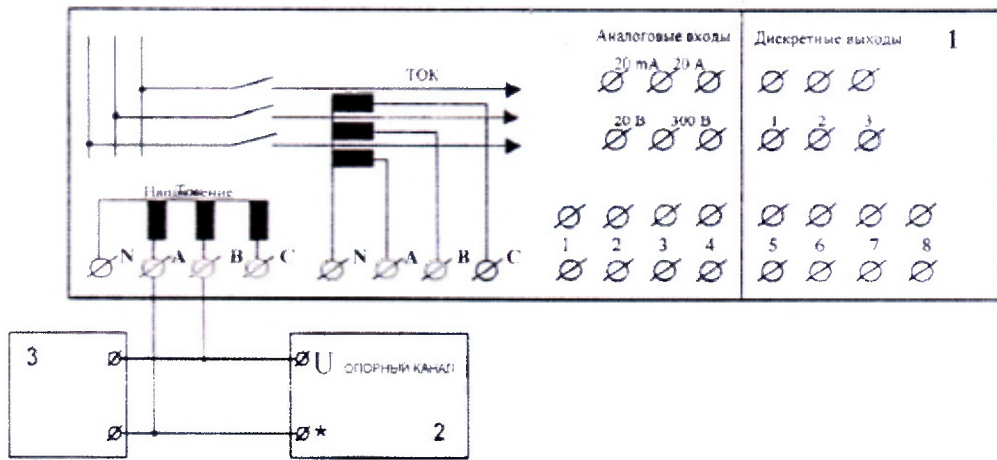
Результаты проверки считаются удовлетворительными, если для всех проверенных точек, значения основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока и напряжения не превышают $\pm 0,2$ Гц.



- 1 – РЕТОМ-41М;
- 2 – проверяемый прибор

Рисунок 5 – Схема проверки диапазона и основной абсолютной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока (по опорному каналу напряжения), при $F < 70$ Гц.

4.6.4 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 6.

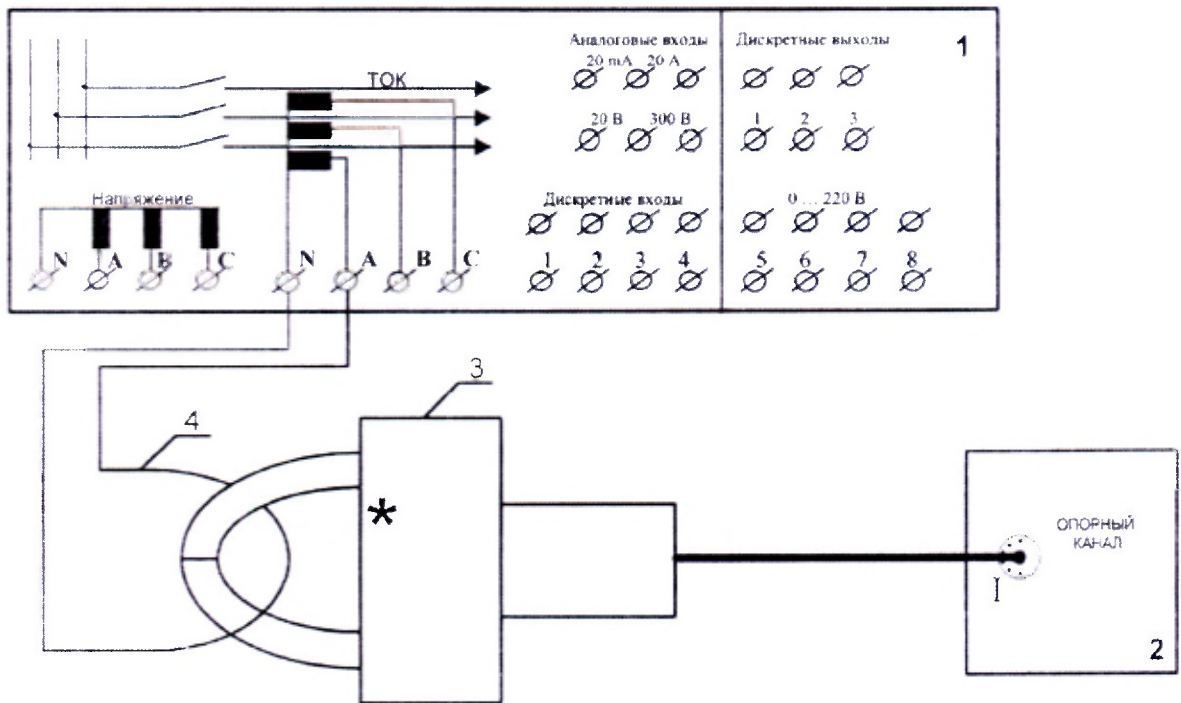


- 1 – РЕТОМ-41М;
- 2 – проверяемый прибор;
- 3 – вольтметр универсальный В7-65

Рисунок 6 – Схема проверки диапазона и основной абсолютной погрешности измерения частоты напряжения переменного тока (по опорному каналу напряжения) при $F > 70$ Гц

4.6.5 Повторить проверку по методике п. 4.6.3 при подаче на вход проверяемого прибора напряжения переменного тока 100 В частотой 80 и 100 Гц.

4.6.6 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 7.



- 1 – РЕТОМ-41М;
- 2 – проверяемый прибор;
- 3 – клещевая приставка;
- 4 – токопровод

Рисунок 7 – Схема проверки диапазона и основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока (по опорному каналу тока) при $F < 70$ Гц



4.6.7 Установить на входе проверяемого прибора значение переменного тока 1 А с частотой 50 Гц.

Фиксировать значение частоты, измеренное проверяемым прибором.

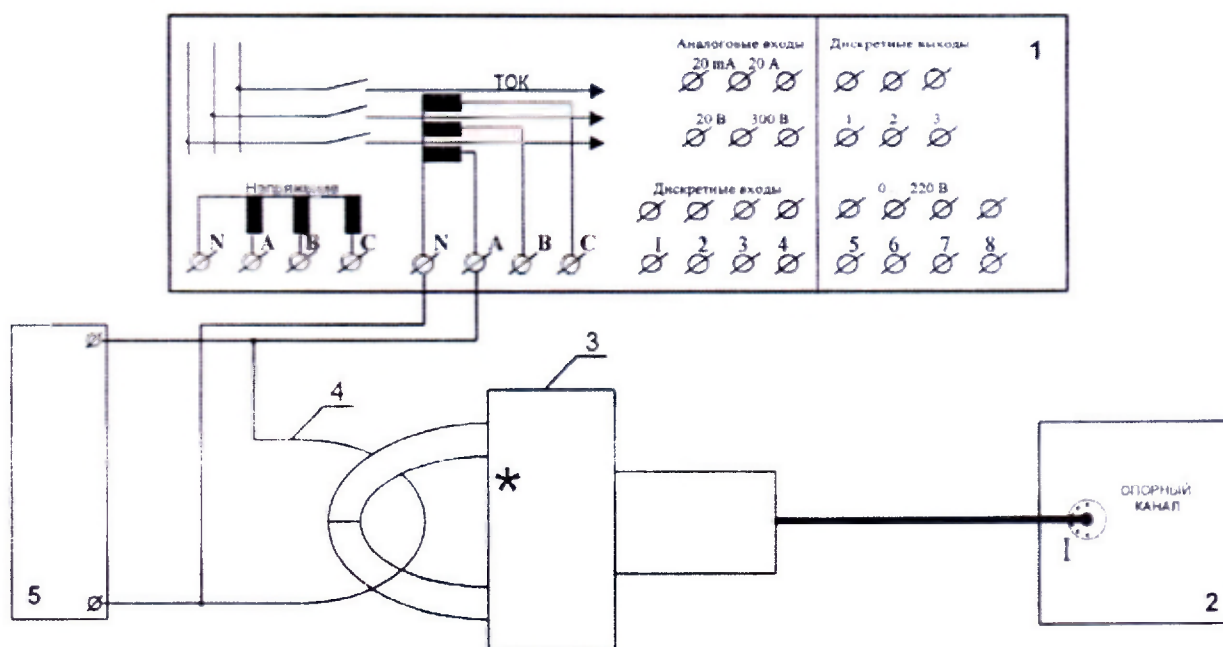
Определить основную абсолютную погрешность измерения частоты переменного тока по формуле (3).

Повторить данную проверку при последовательной подаче на вход проверяемого прибора значения переменного тока 1 А с частотой 20; 40 и 60 Гц.

4.6.8 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 8

4.6.9 Повторить проверку по методике п. 4.6.7 при подаче на вход проверяемого прибора переменного тока 1 А с частотой 80 и 100 Гц.

4.6.10 Результаты проверки заносятся в протокол.



- 1 – РЕТОМ-41М;
- 2 – проверяемый прибор;
- 3 – клещевая приставка;
- 4 – токопровод;
- 5 – вольтметр универсальный В7-65

Рисунок 8 – Схема проверки диапазона и основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока (по опорному каналу тока) при $F > 70$ Гц

4.7 Проверка диапазона и основной абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз.

4.7.1 Проверка диапазона измерения угла сдвига фаз проводится совместно с определением основной абсолютной погрешности.

4.7.2 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 9.

Примечание – Обратить внимание на правильность фазирования и положение токоизмерительных клещей. Угол сдвига фаз электрических цепей образцового и проверяемого средств измерений установлен правильно, если показаниям 30° (С) проверяемого прибора соответствуют 30° образцового прибора и -30° (L) проверяемого соответствуют -30° образцового при установке на измерительном канале тока, на опорном канале напряжения.

4.7.3 Установить на входе проверяемого средства измерения значение угла разности фаз между синусоидальными напряжением и током равным 0° , а информативные параметры входного сигнала в соответствии с таблицей 2.

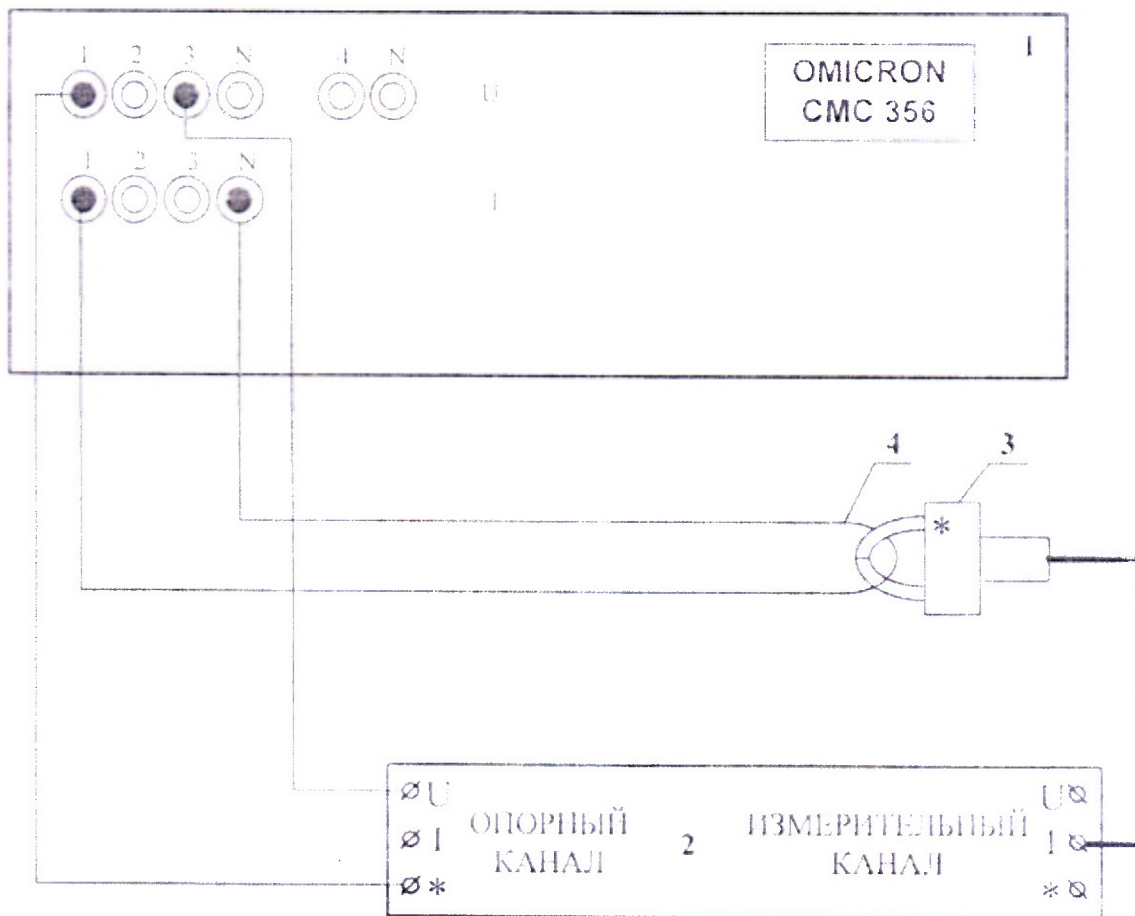
4.7.4 Определить основную абсолютную погрешность измерения угла фазового сдвига Δ_2 в градусах по формуле (4)

$$\Delta_2 = A_n - A_d \quad (4)$$

где A_n – значение угла сдвига фаз, измеренное проверяемым средством – измерения, градус;

A_d – действительное значение угла сдвига фаз, установленное с помощью эталонного средства измерений, градус.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках основная абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз не превышает $\pm 5^\circ$ для уровней сигналов от 10 до 600 В и от 0,2 до 10 А и $\pm 7^\circ$ для уровней сигналов менее 10 В или менее 0,2 А.



- 1 – OMICRON CMC 356;
- 2 – проверяемый прибор;
- 3 – измерительная клещевая приставка;
- 4 – токопровод

Рисунок 9 – Схема проверки пределов измерения и определения основной абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз между напряжением и током

Таблица 2 – Информативные параметры входного сигнала при измерении угла фазового сдвига между синусоидальным напряжением и током на частоте 50 Гц

Информативные параметры входного сигнала		
Напряжение (на опорном канале), В	Ток (на измерительном канале), А	Частота, Гц
1	2	3
2	0,01	50
	1,0	
	10,0	
50	0,1	
	1,0	
	10,0	
600	0,1	
	1,0	
	10,0	

4.7.5 Установить на входе проверяемого средства измерений значение угла разности фаз между синусоидальным напряжением и током равным 0° , а информативные параметры входного сигнала в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Информативные параметры входного сигнала при измерении угла фазового сдвига между синусоидальным напряжением и током на частотах 20, 50 и 70 Гц

Информативные параметры входного сигнала		
Напряжение на опорном канале, В	Ток на измерительном канале, А	Частота, Гц
50	1,0	20
		50
		70

4.7.6 Определить по формуле (4) основную абсолютную погрешность угла сдвига фаз. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках основная абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз не превышает $\pm 5^\circ$.

4.7.7 Установить на входе проверяемого средства измерений информативные параметры входного сигнала и значения угла сдвига фаз между синусоидальным напряжением и синусоидальным током в соответствии с таблицей 4.

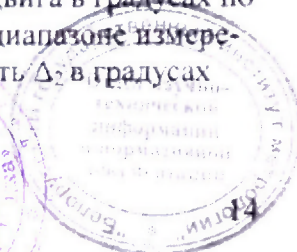
Таблица 4 – Информативные параметры входного сигнала при измерении угла фазового сдвига $90, 180$ и 270°

Информативные параметры входного сигнала			Значение угла разности фаз, град
Напряжение (на опорном канале), В	Ток (на измерительном канале), А	Частота, Гц	
50	1	50	90
			180
			270

4.7.8 Определить основную погрешность измерения угла фазового сдвига в градусах по формуле (4) в диапазоне измерения углов фазового сдвига от 0 до 180° . В диапазоне измерения углов фазового сдвига от 180 до 360° основная абсолютная погрешность Δ , в градусах, определяется по формуле (5)

Копия С. П.

ОАО «Волгоэлектромонтаж»
КОПИЯ ВЕРНА
23.07.18



$$\Delta_2 = A_b - (360^\circ - A_a), \quad (5)$$

Основная абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз не должна превышать $\pm 5^\circ$.

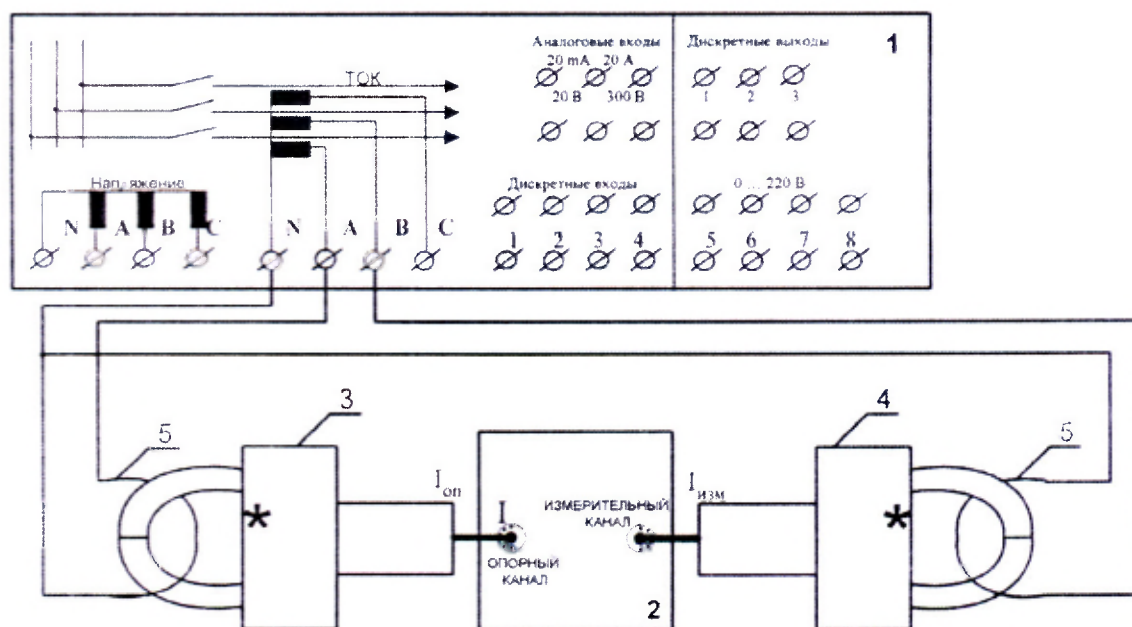
4.7.9 Поменять сигналы измерительного и опорного каналов, т.е. на измерительном канале установить напряжение, а на опорном канале – ток. Установить на входе проверяемого средства измерений информативные параметры входного сигнала и значения угла разности фаз между синусоидальным током и синусоидальным напряжением в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Информативные параметры входного сигнала при измерении угла фазового сдвига между синусоидальным током и напряжением

Информативные параметры входного сигнала			Значение угла разности фаз, град
Ток на опорном канале, А	Напряжение на измерительном канале, В	Частота, Гц	
1	50	50	0
			90
			180
			270

4.7.10 Определить основную погрешность измерения угла фазового сдвига по формулам (4) и (5). Основная абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз не должна превышать $\pm 5^\circ$.

4.7.11 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 10.



- 1 – РЕТОМ-41М;
- 2 – проверяемый прибор;
- 3 – опорная клещевая приставка;
- 4 – измерительная клещевая приставка;
- 5 – токопровод

Рисунок 10 – Схема проверки пределов измерения и определения основной абсолютной погрешности угла сдвига фаз между двумя синусоидальными токами

Королёв С.П.

ОАО «Белэлектромонтажная фирма»
КОПИЯ СЕРТИФИКАТА
23.07.18

ГОСТ СТАНДАРТИЗАЦИОННЫЙ КЕНТРАЛЬНИЙ
23.07.18
15

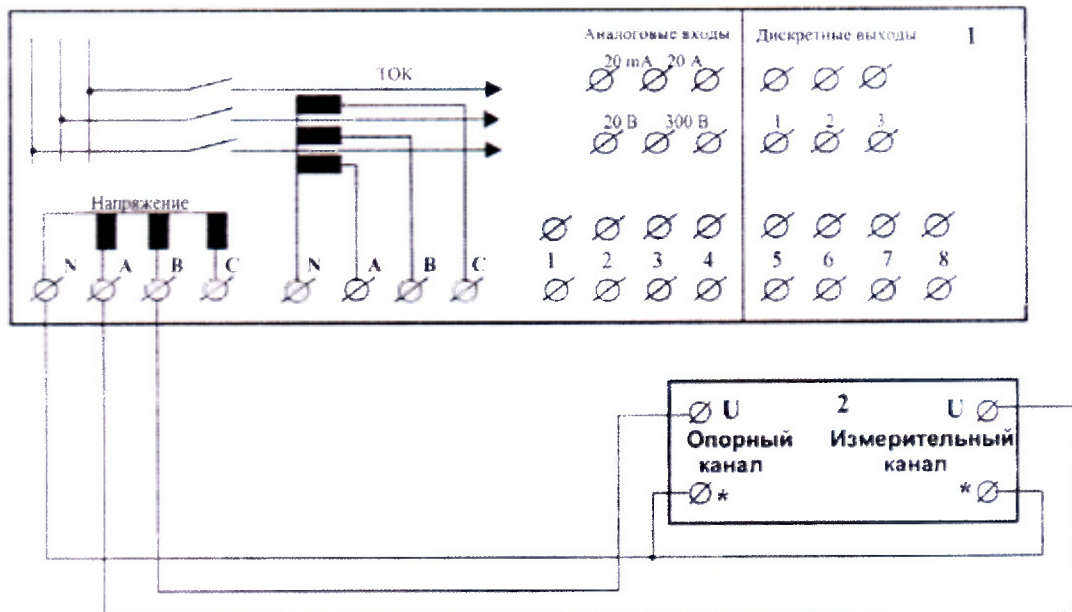
4.7.12 Установить на входе проверяемого средства измерений информативные параметры входного сигнала и значения угла разности фаз между двумя синусоидальными токами в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Информативные параметры входного сигнала при измерении угла фазового сдвига между двумя синусоидальными токами

Информативные параметры входного сигнала			Значение угла разности фаз, град
Ток (на опорном канале), А	Ток (на измерительном канале), А	Частота, Гц	
1,0	2,0	50	0
			90
			180
			270

4.7.13 Определить основную абсолютную погрешность угла фазового сдвига в градусах по формулам (4) и (5). Основная абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз не должна превышать $\pm 5^\circ$.

4.7.14 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 11.



1 – РЕТОМ-41М;
2 – проверяемый прибор

Рисунок 11 – Схема проверки пределов измерения и определения основной абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз между двумя синусоидальными напряжениями

4.7.15 Установить на опорном и измерительном каналах проверяемого средства измерений информативные параметры входного сигнала и значения угла разности фаз между двумя синусоидальными напряжениями в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Информативные параметры входного сигнала при измерении угла фазового сдвига между двумя синусоидальными напряжениями

Информативные параметры входного сигнала			Значение угла разности фаз, град
Напряжение (на опорном канале), В	Напряжение (на измерительном канале), В	Частота, Гц	
50	100	50	0
			90
			180
			270

4.7.16 Определить основную абсолютную погрешность угла фазового сдвига в градусах по формулам (4) и (5). Основная абсолютная погрешность измерения угла сдвига фаз не должна превышать $\pm 5^\circ$.

4.7.17 Результаты проверки заносятся в протокол.

4.8 Проверка диапазона и основной приведённой погрешности определения постоянной составляющей напряжения.

4.8.1 Проверка диапазона измерения постоянной составляющей напряжения проводится совместно с определением основной приведённой погрешности.

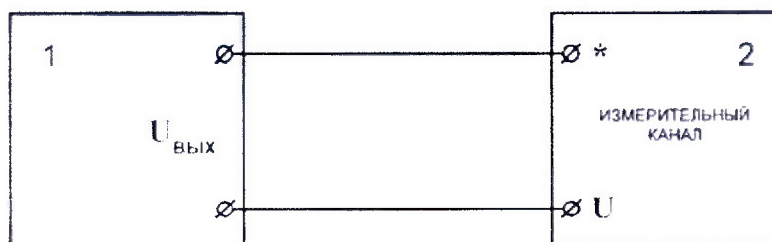
4.8.2 Собрать схему проверки в соответствии с рисунком 12.

4.8.3 Установить последовательно при помощи прибора для поверки вольтметров В1-12 на входе проверяемого прибора значение постоянного напряжения равным 1; 19; 50; 190; 300 и 600 В. Фиксировать величину напряжения, измеренную проверяемым прибором.

Рассчитать основную приведённую погрешность определения постоянной составляющей напряжения по формуле (1), при этом учесть, что на поддиапазоне от 0 до 20 В $X_N=20$ В, на поддиапазоне от 20 до 200 В $X_N=180$ В, на поддиапазоне от 200 до 600 В $X_N=400$ В.

Основная приведённая погрешность определения постоянной составляющей напряжения не должна превышать $\pm 1,5\%$.

4.8.4 Результаты проверки заносятся в протокол.



1 – прибор для поверки вольтметров В1-12;

2 – проверяемый прибор;

Рисунок 12 – Схема проверки диапазона и основной приведённой погрешности определения постоянной составляющей напряжения

Копия от



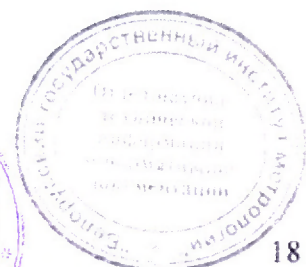
5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А.

5.2 На каждый ВАФ, признанный годным, оформляется свидетельство о поверке в соответствии с приложением В СТБ 8003-93.

5.3 Запрещается эксплуатация средств измерений, прошедших поверку с отрицательным результатом. В этом случае производится аннулирование свидетельства о поверке и оформляется извещение о непригодности в соответствии с приложением Г СТБ 8003-93, а неисправный вольтамперфазометр направляется в ремонт.

Корнев С.П.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Протокол поверки вольтамперфазометра М2 № _____

Дата поверки _____

Температура _____ Влажность _____ Атмосферное давление _____

Образцовые СИ _____

1 Внешний осмотр _____

(соответствует, не соответствует)

2 Опробование _____

(соответствует, не соответствует)

3 Проверка электрического сопротивления изоляции _____

4 Проверка диапазона и определение основной приведённой погрешности измерения напряжения переменного тока.

Измеряемое значение, В	Частота, Гц	Фактическое значение, В	Допустимая основная приведенная погрешность, %	Допустимый интервал, В
1	50		1,0	0,86 – 1,14
13	45			12,86 – 13,14
	50			
	75			
	100			
75	50			73,8 – 76,2
130	45			128,8 – 131,2
	50			
	75			
	100			
200	50			196 – 204
300	50			296 – 304
600	45			596 – 604
	50			
	75			
	100			

ОАО «Белэлектромонтажремстрой»

КОПИЯ ВЕРНА

Копия верна



5 Проверка диапазона и определение основной приведённой погрешности измерения переменного тока

Измеряемое значение, А	Частота, Гц	Фактическое значение, А	Допустимая основная приведённая погрешность, %	Допустимый интервал, А
0,02	50		2,5	0,017 – 0,023
0,13	45			0,127 – 0,133
	50			
	75			
	100			
0,4	50			0,365 – 0,435
1,3	45			1,265 – 1,335
	50			
	75			
	100			
5,0	50		2,0	4,80 – 5,20
10,0	45			9,80 – 10,20
	50			
	75			
	100			

6 Проверка диапазона и определение основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока

Напряжение на опорном канале, В	Ток на опорном канале, А	Измеряемое значение частоты, Гц	Фактическое (измеренное) значение частоты, Гц	Допустимая основная абсолютная погрешность, Гц	Допустимый интервал, Гц
100	-	20		0,2	19,8 - 20,2
		40			39,8 - 40,2
		50			49,8 - 50,2
		60			59,8 - 60,2
		80			78,8 - 80,2
		100			99,8 - 100,2
-	1,0	20			19,8 - 20,2
		40			39,8 - 40,2
		50			49,8 - 50,2
		60			59,8 - 60,2
		80			79,8 - 80,2
		100			99,8 - 100,2

7 Проверка диапазона и определение основной абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига между синусоидальными напряжением и током.

Напряжение на опорном канале, В	Ток на измерительном канале, А	Частота, Гц	Измеряемое значение угла разности фаз, град	Фактическое (измеренное) значение угла разности фаз, град	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, град	Допускаемый интервал, град
1	2	3	4	5	6	7
2	0,01	50	0		±7	0±7
	1,0					0±7
	10,0					0±7
50	0,1				±5	0±5
	1,0					0±5
	10,0					0±5
600	0,1				±7	0±7
	1,0					0±5
	10,0					0±5
50	1,0	20		±5	0±5	
		50			0±5	
		70			0±5	
50	1,0	50	90		±5	85 – 95 С
			180			±(175 – 185 L/C)
			270			85 – 95 L

8 Проверка диапазона и определение основной погрешности измерения углов фазового сдвига между синусоидальным током и напряжением.

Ток на опорном канале, А	Напряжение на измерительном канале, В	Частота, Гц	Измеряемое значение угла разности фаз, град	Фактическое (измеренное) значение угла разности фаз, град	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, град	Допускаемый интервал, град
1,0	50	50	0		±5	0±5 L/C
			90			85 – 95 L
			180			±(175 – 185 L/C)
			270			85 – 95 L/C

9 Проверка диапазона и определение основной погрешности измерения углов фазового сдвига между двумя синусоидальными токами (при наличии двух клещевых приставок).

Ток на опорном канале, А	Ток на измерительном канале, А	Частота, Гц	Измеряемое значение угла разности фаз, град	Фактическое (измеренное) значение угла разности фаз, град	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, град	Допускаемый интервал, град
1,0	2,0	50	0		±5	0±5
			90			85 – 95
			180			175 – 185
			270			265 – 275

10 Проверка диапазона и определение основной погрешности измерения углов фазового сдвига между двумя синусоидальными напряжениями.

Напряжение на опорном канале, В	Напряжение на измерительном канале, В	Частота, Гц	Измеряемое значение угла разности фаз, град	Фактическое (измеренное) значение угла разности фаз, град	Допустимая основная абсолютная погрешность, град	Допустимый интервал, град
50	100	50	0		±5	0±5
			90			85 – 95
			180			175 – 185
			270			265 – 275

11 Проверка диапазона и основной приведенной погрешности определения постоянной составляющей напряжения

Измеряемое значение, В	Фактическое значение, В	Допустимая основная приведенная погрешность, %	Допустимый интервал, В
1		±1,5	0,70-1,30
19			18,70-19,30
50			47,3-52,7
190			187,3-192,7
300			294-306
600			594-606

Заключение:

Поверитель: _____

ОАО «Белэлектромонтажбыльада»
КОПИЯ ВЕРНА

