

СОГЛАСОВАНО
Директор
ООО «Парк ЖД»



МП

подпись

Г.В. Власов
инициалы, фамилия

« 20 » ноября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель
генерального директора
ФБУ «УРАЛТЕСТ» по метрологии,
руководитель службы по обеспечению
единства измерений ФБУ «УРАЛТЕСТ»



МП

подпись

Ю.М. Суханов
инициалы, фамилия

« 20 » ноября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Стенды проверки параметров двухсекторных штепсельных реле ДСШК

Методика поверки

МП 0244-2020

г. Екатеринбург
2020 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	13

1 Общие положения

Настоящая методика поверки (далее - методика) распространяется на стенды проверки параметров двухсекторных штепсельных реле ДСШК (далее - стенд) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

Стенд подлежит поверке с периодичностью – один раз в два года.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки стенда должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2. Опробование	8.2	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	8.3		
3.1 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока на местном элементе	8.3.1	Да	Да
3.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока на путевом элементе 50/25 Гц	8.3.2	Да	Да
3.3 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока в местном и путевом элементах	8.3.3	Да	Да
3.4 Определение абсолютной погрешности измерений переходного сопротивления контактов	8.3.4	Да	Да
3.5 Определение абсолютной погрешности измерений временных параметров реле	8.3.5	Да	Да
3.6 Определение относительной погрешности измерений угла разности фаз между напряжениями на обмотках (токами в обмотках) реле	8.3.6	Да	Да
Оформление результатов поверки	9	Да	Да

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по любому из пунктов таблицы 1.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяются средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
8.3.1, 8.3.2, 8.3.3	Мультиметр цифровой Fluke 8845A, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 57943-14
8.3.4	Магазин электрического сопротивления P4830/1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 4614-74
8.3.5	Осциллограф-мультиметр цифровой портативный Fluke 124, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46572-11
8.3.6	Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08
Вспомогательные средства поверки	
6	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13

3.2 Допускается использование других средств поверки с аналогичными характеристиками, обеспечивающих определение метрологических характеристик (далее – МХ) поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации стенда и настоящей методикой поверки.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на комплекс и применяемые средства измерений.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25;
относительная влажность воздуха, %.....65 ± 15;
атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106.

7 Подготовка к поверке

Поверяемый стенд и используемые при поверке средства измерений должны быть исправны, поверены и подготовлены к работе в соответствии с требованиями, изложенными в их эксплуатационной документацией.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности и маркировки стенда требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений корпуса стенда, цифровых индикаторов, разъемов.

8.1.2 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается выполнение всех вышеперечисленных требований.

8.2 Опробование

8.2.1 Установить тумблер включения и выбора частоты питающего напряжения «Сеть» в левое положение при этом необходимо убедиться по свечению индикатора «25 Гц» в том, что стенд включен.

8.2.2 Установить тумблер «Сеть» в среднее положение, при этом по несветящимся индикаторам «25 Гц» и «50 Гц» убедиться в том, что стенд выключен;

8.2.3 Установить тумблер «Сеть» в правое положение при этом необходимо убедиться по свечению индикатора «50 Гц» в том, что стенд включен.

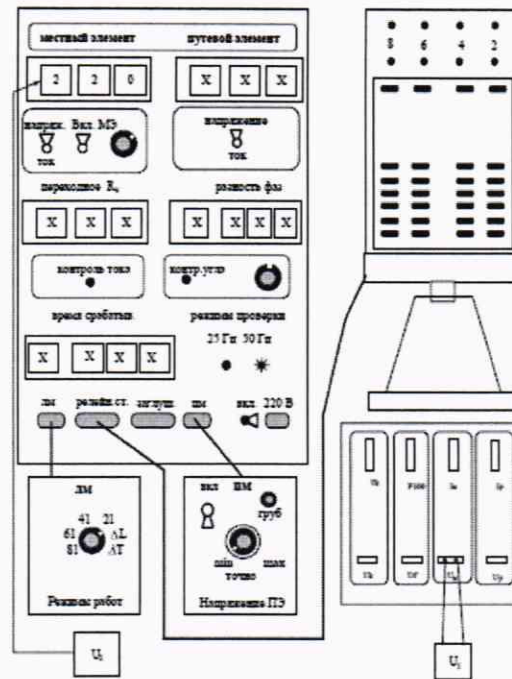
8.2.4 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается выполнение всех вышеперечисленных требований.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока на местном элементе

Относительную погрешность измерений напряжения переменного тока на местном элементе определяют методом непосредственного сличения стенда с мультиметром цифровым Fluke 8845A (далее – мультиметр).

8.3.1.1. Собрать схему поверки в соответствии рисунком 1 и установить тестовую заглушку в разъем «заглушка».



U_1 - мультиметр; U_2 – индикатор стенда, где будет отображаться измеренное значение напряжения переменного тока

Рисунок 1 – Схема измерений напряжения переменного тока на местном элементе

8.3.1.2 Установить тумблер выбора режима измерения на местном и путевом элементах «напряжение/ток» в положение «напряжение», а тумблер включения стенда и выбора частоты напряжения «Сеть» в правое положение, при этом измерение параметров проверяемого реле будет осуществляться на частоте 50 Гц.

8.3.1.3 Установить при помощи регулятора напряжения на местном элементе поочередно значения напряжения 100, 130, 160, 190, 220 В, при этом снимая показания с мультиметра и стенда, полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.1.4 Установить тумблер включения и выбора частоты напряжения «Сеть» в левое положение, что обеспечивает проведение измерения параметров реле на частоте 25 Гц.

8.3.1.5 Установить при помощи регулятора напряжения на местном элементе поочередно значения напряжения 50, 70, 90, 110 В, при этом снимая показания с мультиметра и стенда, полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.1.6 Рассчитать и занести в протокол поверки для каждого измеренного значения по п. 8.3.1.3, 8.3.1.5 значения относительной погрешности измерений напряжения переменного тока на местном элементе, %, по формуле

$$\delta = \frac{U_1 - U_2}{U_2} \cdot 100, \quad (1)$$

где U_1 – показание стенда при заданном значении напряжения, В;

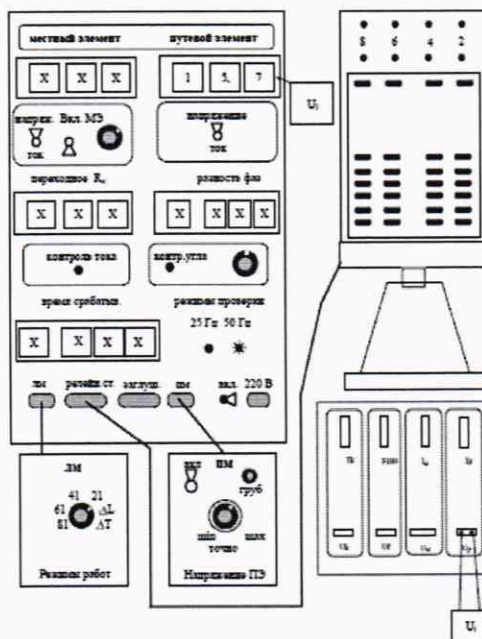
U_2 – показание мультиметра при заданном значении напряжения, В.

8.3.1.7 Результаты поверки считать положительными, если для каждого результата измерений значения относительной погрешности напряжения переменного тока не превышают пределов допускаемой относительной погрешности $\pm 1,5$ %.

8.3.2 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока на путевом элементе 50/25 Гц

Относительную погрешность измерений напряжения переменного тока на путевом элементе определяют методом непосредственного сличения стенда с мультиметром.

8.3.2.1 Собрать схему поверки в соответствии с рисунком 2 установить тестовую заглушку в разъем «заглушка».



U_1 - мультиметр; U_2 – индикатор стенда, где будет отображаться измеренное значение напряжения переменного тока

Рисунок 2 - Схема измерений напряжения переменного тока на путевом элементе

8.3.2.2 Выполнить операции по п.8.3.1.2.

8.3.2.3 Установить с помощью регуляторов напряжения на путевом элементе «Грубо» и «Точно» поочередно значения напряжения 5, 10, 15, 20 В, при этом снимая показания с мультиметра и стенда, полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.2.4 Выполнить п. 8.3.1.4 и повторить измерения по п. 8.3.2.3.

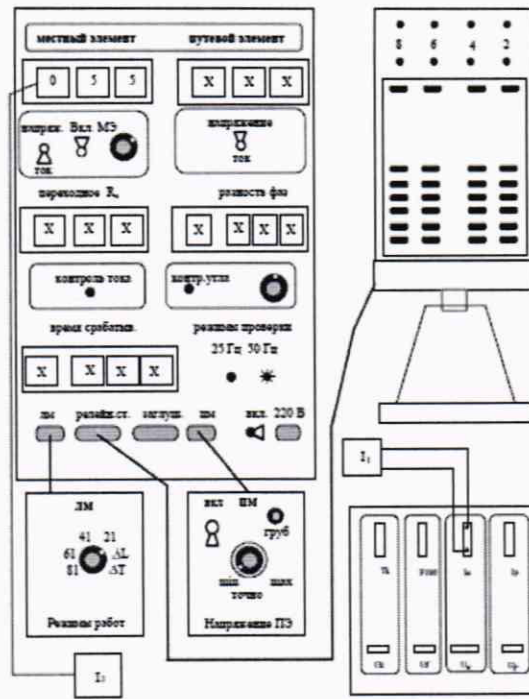
8.3.2.5 Рассчитать значение относительной погрешности измерений для каждого значения напряжения переменного тока на путевом элементе, %, по формуле (1). Полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.2.6 Результаты поверки считать положительными, если для каждого результата измерений значения относительной погрешности напряжения переменного тока частотой 50 Гц не превышают пределов допустимой относительной погрешности $\pm 1,5\%$.

8.3.3 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока в местном и путевом элементах

Относительную погрешность измерений силы переменного тока в местном и путевом элементах определяют методом непосредственного сличения стенда с мультиметром.

8.3.3.1 Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 3, установить тестовую заглушку в разъем «заглушка».



I_1 - мультиметр; I_2 – индикатор стенда, где будет отображаться измеренное значение силы переменного тока

Рисунок 3 - Схема измерений силы переменного тока на местном элементе

8.3.3.2 Установить тумблер выбора режима измерения на местном и путевом элементах «напряжение/ток» в положение «ток» и установить тумблер включения стенда и выбора частоты напряжения «Сеть» в правое положение, при этом измерение параметров проверяемого реле будет осуществляться на частоте 50 Гц.

8.3.3.3 Установить при помощи регулятора тока на местном элементе поочередно значения силы переменного тока 30, 40, 50, 60, 70 мА, при этом снимая показания с мультиметра и стенда, полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.3.4 Выполнить п. 8.3.1.4 и повторить п. 8.3.3.3.

8.3.3.5 Рассчитать значение относительной погрешности измерений для каждого значения силы переменного тока на местном элементе, %, по формуле

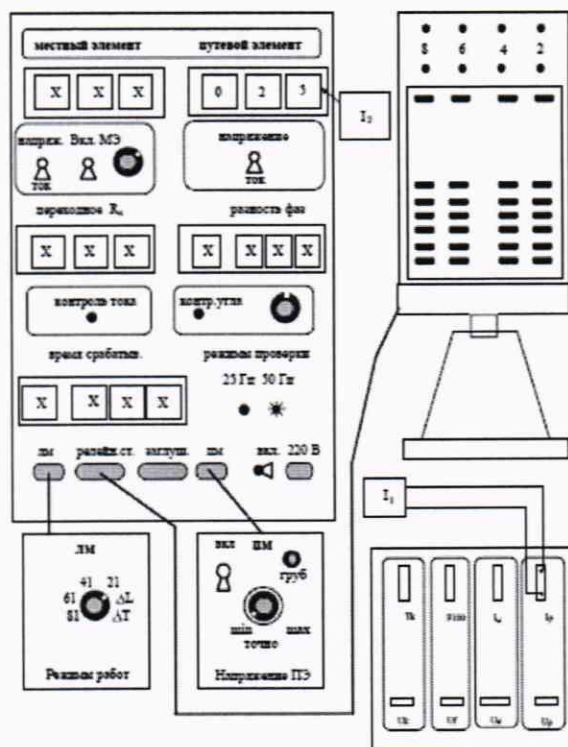
$$\delta_T = \frac{I_1 - I_2}{I_2} \cdot 100, \quad (2)$$

где I_1 – показание стенда при заданном значении силы переменного тока, мА;

I_2 – показание мультиметра при заданном значении силы переменного тока, мА.

8.3.3.6 Рассчитанные по формуле (2) значения относительной погрешности измерений силы переменного тока на местном элементе занести в протокол поверки.

8.3.3.7 Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 4, тестовая заглушка должна быть в разьеме «заглушка».



I_1 - мультиметр; I_2 – индикатор стенда, где будет отображаться измеренное значение силы переменного тока;

Рисунок 4 - Схема измерений силы переменного тока на путевом элементе

8.3.3.8 Повторить операции по п. 8.3.3.2.

8.3.3.9 Установить с помощью регуляторов тока на путевом элементе «Грубо» и «Точно» поочередно значения силы переменного тока 10, 20, 30, 35 мА, при этом снимая показания с мультиметра и стенда, полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.3.10 Выполнить п. 8.3.1.4 и повторить п. 8.3.3.9, 8.3.3.5.

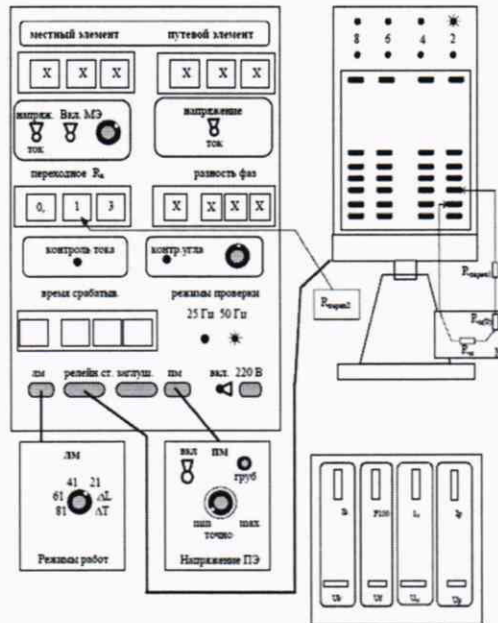
8.3.3.11 Рассчитанные по формуле (2) значения относительной погрешности измерений силы переменного тока на путевом элементе занести в протокол поверки.

8.3.3.12 Результаты поверки считать положительными, если для каждого результата измерений, значения относительной погрешности силы переменного тока на местном и путевом элементах не превышают пределов допускаемой относительной погрешности $\pm 1,5\%$.

8.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений переходного сопротивления контактов

Абсолютную погрешность измерений переходного сопротивления контактов определять методом непосредственного сличения стенда с значениями сопротивлений, установленными на магазине электрического сопротивления Р4830/1 (далее – магазин сопротивлений).

8.3.4.1 Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 5, тестовая заглушка должна быть установлена в разъем «заглушка».



$R_{\text{перех1}}$ – сопротивление проводников; $R_{\text{перех2}}$ – индикатор стенда, где будет отображаться значение переходного сопротивления; М – магазин сопротивлений;

$R_{\text{M}(0)}$ – начальное сопротивление магазина сопротивлений; R_{M} – установленное сопротивление на магазине сопротивлений;

Рисунок 5 - Схема измерений переходного сопротивления контактов

8.3.4.2 Установить с помощью магазина сопротивлений поочередно значения сопротивлений 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 Ом и считать показания со стенда, полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.4.3 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений переходного сопротивления контактов для каждого значения по п.4.5.6, Ом, по формуле

$$\Delta_{\text{пс}} = (R_{\text{M}} + (R_{\text{перех1}} + R_{\text{M}(0)})) - R_{\text{перех2}}, \quad (3)$$

где $R_{\text{перех1}}$ – сопротивление проводников, Ом;

$R_{\text{перех2}}$ – значение переходного сопротивления на индикаторе стенда, Ом;

$R_{\text{M}(0)}$ – начальное сопротивление магазина сопротивлений, Ом;

R_{M} – значение сопротивления, установленное на магазине сопротивлений, Ом.

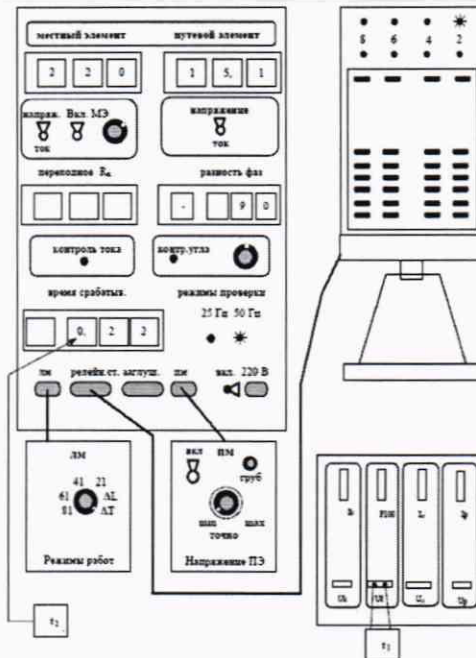
Полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.4.4 Результаты поверки считать положительными, если для каждого результата измерений значения абсолютной погрешности измерений переходного сопротивления контактов не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ Ом.

8.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений временных параметров реле

Абсолютную погрешность измерений временных параметров реле определять методом непосредственного сличения стенда с осциллографом-мультиметром цифровым портативным Fluke 124 (далее – осциллограф).

8.3.5.1 Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 6, тестовая заглушка должна быть в разьеме «заглушка».



t_1 – Осциллограф-мультиметр цифровой портативный Fluke 124; t_2 – индикатор стенда, где будет отображаться значение времени;

Рисунок 6 - Схема измерений временных параметров реле

8.3.5.2 При частоте 50 Гц установить рабочие значения напряжений и угол сдвига фаз на путевом и местном элементах, $U_m = 220$ В, $U_n = 20$ В, $\varphi = 90^\circ$, соответственно;

На манипуляторе «Напряжение ПЭ» тумблер «вкл» установить в нижнее положение, на манипуляторе «Режимы работ» переключателем выбрать режим «ΔТ», на индикаторе стенда «время срабатыв.» должны отобразиться нули.

8.3.5.3 Перевести тумблер «вкл.» на манипуляторе стенда «Напряжение ПЭ» в верхнее положение, на экране осциллографа получить импульсную последовательность, после чего считать показания со стенда, развернув импульсную последовательность на осциллографе до размеров удобных для считывания.

8.3.5.4 Контролировать совпадение первого заднего фронта с положением курсора времени 0,000S. Считать значение по осциллографу.

8.3.5.5 Вращая рукоятку горизонтальной развертки осциллографа, сосчитать все «задние фронты» (включая первый) полученной импульсной последовательности, полученные значения занести в протокол поверки.

8.3.5.6 Поочередно установить величину напряжения на путевом элементе 15, 12 В. Повторить измерения по п. 8.3.5.2-8.3.5.5.

8.3.5.7 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений временных параметров реле для каждого значения временных параметров реле, с, по формуле

$$\Delta_{вп} = t_2 - t_1, \quad (4)$$

где t_2 – значение полученное на индикаторе стенда, с;

t_1 – значение полученное по осциллографу, с.

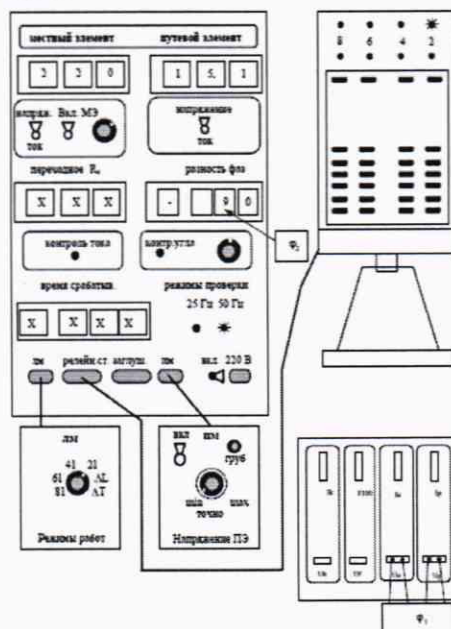
Полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.5.8 Результаты поверки считать положительными, если для каждого результата измерений значения абсолютной погрешности измерений временных параметров реле не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,02$ с.

8.3.6 Определение абсолютной погрешности измерений угла разности фаз между напряжениями на обмотках (токами в обмотках) реле

Абсолютную погрешность измерений временных параметров реле определять методом непосредственного сличения стенда с прибором для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1 (далее – прибор).

8.3.6.1 Собрать схему измерений, приведенную на рисунке 7, тестовая заглушка должна быть в разьеме «заглушка».



ϕ_1 – Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1; ϕ_2 – индикатор стенда, где будет отображаться значение угла разности фаз между напряжениями на обмотках (токами в обмотках) реле;

Рисунок 7 - Схема измерений временных параметров реле

8.3.6.2 Установить переключатель режимов работы на левом манипуляторе в положение «21».

8.3.6.3 С помощью регулятора фазовращателя стенда поочередно установить значения угла разности фаз $30^\circ(-150^\circ)$, $60^\circ(-120^\circ)$; $90^\circ(-90^\circ)$, $120^\circ(-60^\circ)$, $150^\circ(-30^\circ)$, при этом снимая показания с прибора и стенда, полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.6.4 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений для каждого значения угла разности фаз по п. 8.3.6.3, $^\circ$, по формуле

$$\Delta_y = \phi_2 - \phi_1, \quad (5)$$

где ϕ_2 - значение полученное на индикаторе стенда, $^\circ$;

ϕ_1 - значение полученное по прибору, $^\circ$.

Полученные результаты занести в протокол поверки.

8.3.6.5 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений угла разности фаз не превышают пределов допустимой абсолютной погрешности $\pm 2^\circ$.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом свободной формы.

9.2 При положительных результатах первичной поверки стенда делается отметка в паспорте и производится электронная регистрация результатов оформления поверки средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

9.3 При положительных результатах периодической поверки стенда производится электронная регистрация результатов оформления поверки средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и, по заявлению заказчика, на стенд выдается свидетельство о поверке стенда.

9.4 При отрицательных результатах поверки стенда, производится электронная регистрация результатов оформления поверки средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и, по заявлению заказчика, на стенд выдается извещение о непригодности, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется.