СОГЛАСОВАНО

Директор РУП "Витебский ЦСМС"

_____ Г.С. Вожгуров

29.08 2006

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО "МНПП "Электроприбор"

_____ Н.П. Тверитин

12.06 2006

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УСТАНОВКИ ПОВЕРОЧНЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ УПП8531М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МП.ВТ.151 - 2006

Главный конструктор

ООО "МНПП "Электроприбор"

_____ В.А. Черник

09.06. 2006

Инженер - конструктор 1 к

_____ Ж.М. Декшнис

08.06. 2006

Государственный комитет по стандартизации

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

29 08 2006 г.

№ 151

Белорусского центра стандартизации, метрологии и сертификации

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ЭЛЕКТРО ПРИБОР

КОПИЯ ВЕРНА

Юрисконсульт

Медведева Е.О.

Введение

Настоящая методика поверки (далее - МП) предназначена для проведения первичной и периодической поверок установок поверочных переносных УПП8531М (далее - УПП), соответствующих техническим требованиям ТУ РБ 300080696.032-2006.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	4	5
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	-	-
2.1 Проверка работоспособности	6.2.1	Да	Да
2.2 Проверка электрической прочности изоляции	6.2.2	Да	Нет
2.3 Проверка сопротивления между зажимом защитного заземления и любым винтом крепления лицевой панели к корпусу, сопротивления защитного проводника	6.2.3	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	6.3	-	-
3.1 Определение диапазона изменений выходного сигнала и диапазона измерений входного сигнала УПП, основной погрешности УПП; параметров, отображаемых на табло УПП	6.3.1, 6.3.1.1-6.3.1.5	Да	Да
3.2 Определение основной погрешности УПП при измерении постоянного тока в режиме "mA"	6.4	Да	Да
3.3 Определение основной погрешности сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики	6.5	Да	Да

Испытательный центр

1.2 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1.2

Таблица 1.2

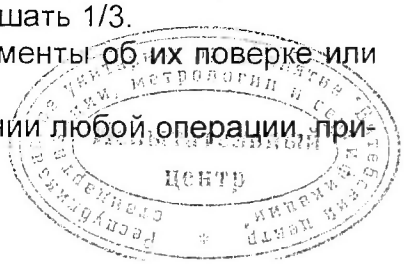
Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
6.1	-
6.2.1	См. 6.3.1, 6.3.1.1 - 6.3.1.5
6.2.2	Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10. Диапазон выходного напряжения от 0 до 10 kV синусоидального тока частотой 50 Hz. Номинальная мощность 1,0 kV·A. Основная погрешность ± 4,0 %.
6.2.3	Вольтметр универсальный цифровой В7-34А. Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1 V. Основная погрешность ± 0,1 %. Источник токов и напряжений ИТН-1. Диапазон выходного постоянного тока от 5 μA до 50 А.
6.3.1, 6.3.1.1-6.3.1.5	Преобразователь измерительный эталонный ЦП7009. Диапазоны измерений: напряжение от 0 до 100 V, ток от 0 до 5 А. Частота входных сигналов от 45 до 65 Hz. Основная погрешность ± 0,05 %. Установка поверочная полуавтоматическая универсальная УППУ-1М. Диапазоны измерений: ток от 10 mA до 10 А, напряжение от 1 до 750 V. Предел допускаемой основной приведенной погрешности: - по току и напряжению ± 0,03 %; - по мощности ± 0,04 %. ТУ 50-242-80. Калибратор программируемый П320. Диапазон изменений калиброванных токов от 10^{-9} до 10^{-1} А. 0сновная погрешность ± 0,015 %. Психрометр МВ-4М. Диапазоны измерений: относительной влажности от 10 % до 100 %; температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С. Барометр-анероид БА-ММ1. Диапазон измерений от 79,8 до 106,7 kPa.
6.4	Калибратор программируемый П320. Диапазон изменений калиброванных токов от 10^{-9} до 10^{-1} А. 0сновная погрешность ± 0,015 %.
6.5	Компаратор напряжений Р3003. Диапазон измерений от 0,01 mV до 11,11 V. Класс точности 0,0005. ТУ 25-04.3771-79. Магазин сопротивлений Р33. Диапазон сопротивлений от 0,1 до 99999,9 Ω. Класс точности 0,2. ТУ 25-04-296-75. Мера электрического сопротивления однозначная Р3030. Сопротивление 100 Ω. Класс точности 0,002. ТУ 25-04.3968-78.

1.3 Допускается использовать средства поверки, не указанные в таблице 1.2, но обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых УПП с требуемой точностью.

Значения соотношений пределов допускаемых значений характеристик погрешностей эталонных и поверяемого средства измерений не должны превышать 1/3.

1.4 Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

1.5 При получении отрицательных результатов при проведении любой операции, приприведенной в таблице 1.1, поверка должна быть прекращена.



2 Требования к квалификации поверителей

2.1 Поверка должна проводиться лицами, аттестованными в качестве поверителей.

2.2 Поверители должны:

- знать ИП в объеме руководства по эксплуатации ЗЭП.499.311 РЭ;
- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением свыше 1000 V.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки УПП должны соблюдаться требования ТКП 181-2009 и Межотраслевых правил по охране труда при работе в электроустановках.

3.2 ИП по способу защиты человека от поражения электрическим током должны соответствовать классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Перед включением в сеть необходимо заземлить УПП через зажим защитного заземления на лицевой панели УПП.

Присоединение зажима защитного заземления УПП к заземляющей шине должно проводиться до других присоединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

До подключения эталонных и вспомогательных средств измерения (в дальнейшем - СИ) выключатели "ПИТАНИЕ ПОВЕРЯЕМОГО ИЗДЕЛИЯ", "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A, I_B, I_C", "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" должны быть установлены в положение "О" т.е. отключены, а выходные сигналы УПП отсутствовать.

Подключение СИ к УПП выполняется соответствующим жгутом из комплекта поставки. Первоначально жгут подключается к СИ, а затем к УПП.

Свободные провода жгута, не задействованные в схеме поверки, укладываются в заглушку из комплекта поставки.

В последнюю очередь УПП подключается к питающей сети посредством сетевого кабеля из комплекта поставки.

3.4 Внешние присоединения проводить только при отключении выходных сигналов и напряжения питания УПП.

3.5 Опасные факторы:

а) напряжение питания - 220 V;

б) выходные напряжения УПП.

В случае возникновения аварийных условий и режимов работы УПП или СИ необходимо немедленно отключить их от сети питания.

Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются УПП должна достигаться:

- применением автоматических установок пожарной сигнализации,
- применением средств пожаротушения,
- организацией своевременного оповещения и эвакуации людей.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 2
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	45 - 75
3 Атмосферное давление, mm Hg	630 - 800
4 Источник питания: 4.1 Напряжение, V 4.2 Частота, Hz 4.3 Форма кривой напряжения питания	 220 ± 4,4 50 ± 0,5 Синусоидальная, с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %
5 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
6 Рабочее положение УПП	Горизонтальное

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

а) разместить УПП на рабочем месте, обеспечив удобство подключения его к сети и работы оператора;

б) поверяемые УПП должны быть выдержаны в нормальных условиях по таблице 4.1 не менее 4 h, если перед проведением поверки УПП находились в условиях, отличающихся от нормальных.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие УПП следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса и наружных частей УПП;
- отсутствие механических повреждений жгутов присоединения;
- четкость маркировки.

6.2 Опробование

Работа оператора с УПП проводится в форме диалога, для чего на табло УПП отображаются наименования режимов работы и наименования кнопок клавиатуры УПП, которые необходимо нажать, а также текущая информация.

6.2.1 Проверка работоспособности

Для проверки работоспособности УПП необходимо:

а) подать напряжение питания на УПП, для чего включить вилку сетевого кабеля в сеть 220 V, 50 Hz и включить выключатель “220 V, 50 Hz, 170 V·A”, при этом на табло УПП отображаются режимы работы УПП:

```
Режимы работы
1 - U      3 - P      5 - mA
2 - I      4 - Q
6 - параметры
```

б) выдержать УПП во включенном состоянии 0,5 h (жгуты для поверки ИП или приборов не подключать);

в) установить УПП в режим поверки показывающих приборов напряжения с нормирующим значением 125 V и проверяемой точкой 125 V, для чего:

- выбрать режим "U", для этого нажать кнопку "1", при этом на табло отобразится:

```
Поверяемый прибор:
1 - преобразователь
2 - показывающий прибор
```

- выбрать режим "показывающий прибор" для этого нажать кнопку "2", при этом на табло отобразится:

```
Норм. значение, V
1 - 125    3 - 400
2 - 250    4 - 500
5 - 600    6 - другое
```

- выбрать нормирующее значение "125", для этого нажать кнопку "1", при этом на табло отобразится:

```
Uнорм = 125 V
Uп.т. = 0,00 V
U =     0,00 V
погр. = 0,00 %          ?
```

- задать значение проверяемой точки "Uп.т.=125 V", для этого нажать кнопку "1" при

этом на табло будет мерцать знакоместо, куда требуется ввести значение Uп.т.;

- набрать значение 125 (нули после запятой можно не набирать) и для запоминания введенного значения нажать кнопку " # " (ВВОД);

- включить выключатель “ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ” (загорается его подсветка);

- через 2-3 s нажать кнопку "7" и дождаться установления на табло значения U = 125,00 V (при необходимости нажать кнопку "7" несколько раз с интервалом 2-3 s), на табло отобразится:

```
Uнорм = 125 V
Uп.т.  = 125,00 V
U =      125,00 V
погр.  =   0,01 %          ?
```

- при этом значение основной погрешности в строке "погр." должно быть не более ± 0,15 %. Выполнение данного условия свидетельствует о нормальном функционировании УПП, в противном случае УПП подлежит ремонту;

- выключить выключатель “ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ” (его подсветка гаснет);

г) нажать несколько раз на кнопку "*" (ОТМЕНА) для возврата в начальное положение и можно переходить к поверке ИП или прибора.

6.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.2.1 УПП должны иметь основную или дополнительную изоляцию, соответствовать категории измерения II и степени загрязнения 2 по ГОСТ 12.2.091-2012.

6.2.2.2 Электрическая изоляция различных цепей УПП между собой должна выдерживать в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 6.1.

6.2.2.3 Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях при подключенном жгуте № 1 по методике ГОСТ 12.2.091-2012.

Вилка сетевого кабеля УПП должна быть отключена от сети 220 V, 50 Hz.

Выключатели "ПИТАНИЕ ПОВЕРЯЕМОГО ИЗДЕЛИЯ" и "~ 220 V, 50 Hz, 170 V·A" должны быть во включенном положении, а выключатели "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ", "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A , I_B , I_C" могут быть в любом положении.

Испытательное напряжение прикладывают к цепям УПП, указанным в таблице 6.1.

Испытательный центр

Таблица 6.1

Наименование цепей	Испытательное напряжение, V (среднеквадратичное значение)				
	УПП8531М/1	УПП8531М/2	УПП8531М/3	УПП8531М/4	УПП8531М/5
Цепи "Р", "Q", "RS-485", "RS-232", "ВЫХОД I, mA" - цепи "U_0", "U_A", "U_B", "U_C, "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA"	900	105	900	900	-
Цепи "U_0", "U_A", "U_B", "U_C, "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA" - цепи "I_A", "I_B", "I_C"	900	105	900	900	-
Цепи "U_0", "U_A", "U_B", "U_C, "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA" - цепь питания УПП и поверяемого изделия *	1390	1390	1390	1390	-
Цепь "ВЫХОД ~600 V, 10 mA" - цепи "I_A", "I_B", "I_C"	-	-	900	900	-
Цепи входа, выхода** - цепь питания УПП и поверяемого изделия *	1390	1390	1390	1390	1390

* Соединенные вместе контакты вилки сетевого шнура УПП и контакты цепи питания поверяемого изделия.

** Все цепи, кроме цепей "U_0", "U_A", "U_B", "U_C", "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA".

УПП считают выдержавшим проверку, если не произошло никаких пробоев или повторяющихся искрений. Эффектами коронного разряда и другими подобными явлениями можно пренебречь.

6.2.3 Проверка сопротивления между зажимом защитного заземления и любым винтом крепления лицевой панели к корпусу, сопротивления защитного проводника

Проверку сопротивления между зажимом защитного заземления и любым винтом крепления лицевой панели к корпусу, сопротивления защитного проводника проводят в нормальных условиях методом амперметра-вольтметра по методике ГОСТ 12.2.091-2012.

От источника токов и напряжений ИТН-1 задают значение постоянного тока, равное 25 А, между зажимом защитного заземления и любым винтом крепления лицевой панели УПП к корпусу или между одним концом защитного проводника соответствующего жгута и вторым концом этого проводника, соединенного с зажимом защитного заземления.

Замеряют падение напряжения вольтметром В7-34А между этими контактами и рассчитывают сопротивление заземления и сопротивление защитного проводника.

УПП считают выдержавшим проверку, если величина сопротивления между зажимом защитного заземления и любым винтом крепления лицевой панели УПП к корпусу и сопротивления защитного проводника не превышает 0,1 Ω.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение диапазона изменений выходного сигнала и диапазона измерений входного сигнала УПП, основной погрешности УПП и параметров, отображаемых на табло УПП

Определение диапазона изменений выходного сигнала и диапазона измерений входного сигнала УПП и параметров, отображаемых на табло УПП, проводят одновременно с определением основной погрешности УПП.

Данные поверки проводят для каждого режима работы УПП в нормальных условиях, указанных в таблице 4.1, по схемам, приведенным на рисунках А.1-А.13 (приложение А).

Основную погрешность УПП в режиме "Показывающий прибор" (γ_1), выраженную в процентах, определяют для каждой проверяемой точки по формуле

$$\gamma_1 = \frac{|A_x| - |A_p|}{A_н} \times 100 , \qquad (1)$$

где A_x — измеренное значение переменного тока, напряжения переменного тока, мощности выходного сигнала УПП для проверяемой точки, подаваемое на вход поверяемого прибора;

A_p — расчетное значение переменного тока, напряжения переменного тока, мощности для соответствующей проверяемой точки;

$A_н$ — нормирующее значение переменного тока, напряжения переменного тока, мощности выходного сигнала УПП.

Основную погрешность УПП в режиме "Преобразователь" (γ_2), выраженную в процентах, определяют для каждой проверяемой точки по формуле

$$\gamma_2 = \frac{|I_x| - |I_p|}{I_н} \times 100 , \qquad (2)$$

где I_x — измеренное значение входного аналогового сигнала УПП для проверяемой точки;

I_p — расчетное значение входного аналогового сигнала УПП для соответствующей проверяемой точки;

$I_н$ — нормирующее значение входного аналогового сигнала УПП.

6.3.1.1 Определение основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, переменный ток" или "Преобразователь, переменный ток" проводят по схемам, приведенным на рисунках А.1, А.2 (приложение А).

Поверка проводится в следующей последовательности:

Испытательный центр

а) подать напряжение питания на УПП, установку поверочную полуавтоматическую УППУ-1М (далее - УППУ-1М) и калибратор программируемый П320 (далее – калибратор П320), для чего включить вилку сетевого шнура УППУ-1М в розетку сети 220 V, 50 Hz, а вилки сетевых шнуров УПП и калибратора П320 в соответствующие розетки на УППУ-1М и выдержать во включенном состоянии оборудование в течение 1 h;

б) работу с УППУ-1М осуществлять в соответствии с её паспортом и с использованием внешних источников;

в) работа с УПП строится по принципу диалога, когда на табло УПП высвечиваются необходимые параметры и обозначения кнопок, которые требуется нажать на клавиатуре УПП;

г) установить УПП в режим "Показывающий прибор, переменный ток" с нормирующим значением 5 А, на УППУ-1М также установить предел измерения "5 А";

д) подать на УППУ-1М переменный ток, для чего на табло УПП задать значение тока поверяемой точки $I_{п.т.}$ = 5 А, включить выключатель "ВЫХОДНОЙ ТОК $I_А$" (загорается его подсветка), через 2-3 s нажать кнопку " 7 " - (автоматическая установка выходного сигнала УПП), а также кнопки "А" или "В" при ручном регулировании до установления значения основной погрешности на табло УПП не более ± 0,01 %;

е) нажать кнопку "ПУСК" на УППУ-1М и определить значение основной погрешности УПП (γ_1) для данной поверяемой точки;

ж) последовательно выполняя операции по 6.3.1.1 д) – е), определить значение основной погрешности (γ_1) для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.2 для данного предела измерений;

и) установить на УПП и УППУ-1М другие пределы измерения и определить значение основной погрешности УПП (γ_1) в режиме "Показывающий прибор, переменный ток" для других пределов измерения в соответствии с таблицей 6.2.

Таблица 6.2

Iномин., А	5,0						2,5		1,0		0,5	
Iвых, в % от Iномин.	0	20	40	60	80	100	60	100	60	100	60	100
Iвых., А	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	1,5	2,5	0,6	1,0	0,3	0,5
Нормирующее значение, А	5,0						2,5		1,0		0,5	

Допускается данную проверку проводить на одном пределе измерения для всех проверяемых точек, а на остальных пределах – на точках 60 % и 100 % от номинального значения;

Испытательный центр

к) установить УПП в режим "Преобразователь, переменный ток" с выходным сигналом УПП, равным 0-5,0 А, входным аналоговым сигналом УПП равным 0 – 5,0 mA, на УППУ-1М также установить предел измерения 5 А;

л) подать на УППУ-1М переменный ток, для чего на табло УПП задать значение тока I = 5 А, включить выключатель "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A" (загорается его подсветка), от калибратора П320 подать на УПП постоянный ток 5,0 mA в соответствии с таблицей 6.3 и с помощью кнопок " 7 " , " А " и " В " установить значение основной погрешности на табло УПП не более ± 0,01 %;

м) нажать кнопку "ПУСК" на УППУ-1М и определить значение основной погрешности УПП (γ_2) для данной проверяемой точки;

н) последовательно выполняя операции по 6.3.1.1 л) – м), определить значение основной погрешности УПП (γ_2) в режиме "Преобразователь, переменный ток" для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.3 для данного входного и выходного сигналов поверяемого ИП;

Таблица 6.3

Iномин.	5,0						2,5		1,0		0,5	
Iвых, в % от Iномин.	0	20	40	60	80	100	60	100	60	100	60	100
Iвых., А	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	1,5	2,5	0,6	1,0	0,3	0,5
Iвх., mA	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0
	4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0	13,6	20,0	13,6	20,0	13,6	20,0
U_{R2}, mV при R2= 100 Ω	0	100	200	300	400	500	300	500	300	500	300	500
	400	720	1040	1360	1680	2000	1360	2000	1360	2000	1360	2000
Нормирующее значение	5 mA											
	20 mA											

п) установить другие значения выходного и входного сигналов УПП и, последовательно выполняя операции по 6.3.1.1 л) – м), для каждого варианта определить значение основной погрешности УПП (γ_2) в режиме "Преобразователь, переменный ток" для всех проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.3.

Допускается данную проверку проводить для одного варианта для всех проверяемых точек, а для остальных вариантов – на точках 60 % и 100 % от нормирующего значения.

УПП считают выдержавшим поверку, если величина основной погрешности УПП для всех проверяемых точек не превышает ± 0,15 %.

6.3.1.2 Определение основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, напряжение переменного тока" или "Преобразователь, напряжение переменного тока"

Определение основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, напряжение переменного тока" или "Преобразователь, напряжение переменного тока" проводят по схемам, приведенным на рисунках А.3, А.4 (приложение А).

При проведении поверки выполняют подготовительные операции по 6.3.1.1 а) – в), после чего необходимо:

Испытательный центр

а) установить УПП в режим “Показывающий прибор, напряжение переменного тока” с нормирующим значением 600 V, на УППУ-1М также установить предел измерения “600 V”;

б) подать на УППУ-1М напряжение переменного тока, для чего на табло УПП задать значение напряжения поверяемой точки $U_{п.т.}$= 600 V, включить выключатель “ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ” (загорается его подсветка), через 2-3 s нажать кнопку “ 7 ” - (автоматическая установка выходного сигнала УПП), а также кнопки “ А ” или “ В ” при ручном регулировании до установления значения основной погрешности на табло УПП не более ± 0,01 %;

в) нажать кнопку “ПУСК” на УППУ-1М и определить значение основной погрешности УПП (γ_1) для данной проверяемой точки;

г) последовательно выполняя операции по 6.3.1.2 б) – в), определить значение основной погрешности (γ_1) для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.4 для данного предела измерений;

Таблица 6.4

U номин., V	Uвых., в % от U номин.	Uвых, V	Нормирующее значение, V
600	0	0	600
	20	120	
	40	240	
	60	360	
	80	480	
	100	600	
500	60	300	500
	100	500	
400	60	240	400
	100	400	
250	60	150	250
	100	250	
125	60	75	125
	100	125	

д) установить на УПП и УППУ-1М другие пределы измерения и определить значение основной погрешности УПП (γ_1) в режиме “Показывающий прибор, напряжение переменного тока” (γ_1) для других пределов измерения в соответствии с таблицей 6.4.

Допускается данную проверку проводить на одном пределе измерения для всех проверяемых точек, а на остальных пределах – на точках 60 % и 100 % от номинального значения;

е) установить УПП в режим “Преобразователь, напряжение переменного тока” с выходным сигналом УПП, равным 0-500 V, входным сигналом УПП, равным 0 – 5,0 mA, а на УППУ-1М установить предел измерения 500 V;

Испытательный центр

ж) подать на УППУ-1М напряжения переменного тока, для чего на табло УПП задать значение напряжения U = 500,0 V; включить выключатель "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" (загорается его подсветка), от калибратора П320, подать на УПП постоянный ток 5,0 mA, в соответствии с таблицей 6.5 и с помощью кнопок "7" , "А" и "В" установить значение основной погрешности на табло УПП не более ± 0,01 %;

и) нажать кнопку "ПУСК" на УППУ-1М и определить значение основной погрешности УПП (γ_2) для данной проверяемой точки;

к) последовательно выполняя операции по 6.3.1.2 ж) – и), определить значение основной погрешности УПП (γ_2) в режиме "Преобразователь, напряжение переменного тока" для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.5 для данного выходного и входного сигналов УПП;

л) установить другие значения выходного и входного сигналов УПП, последовательно выполняя операции по 6.3.1.2 е) – к); для каждого варианта определить значение основной погрешности УПП (γ_2) в режиме "Преобразователь, напряжение переменного тока" для всех точек в соответствии с таблицей 6.5.

УПП считают выдержавшим поверку, если величина основной погрешности УПП для всех проверяемых точек не превышает ± 0,15 %.

6.3.1.3 Определение основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, активная однофазная мощность"

Определение основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, активная однофазная мощность" проводят по схеме, приведенной на рисунке А.5 (приложение А).

При проведении поверки выполняют подготовительные операции по 6.3.1.1 а) – в), после чего необходимо:

Таблица 6.5

Диапазон измерений Uвых, V	Uвых, V	Входной аналоговый сигнал, mA		Нормирующее значение входного аналогового сигнала, mA	
0 – 500	0	0	4,0	5	20
	100	1,0	7,2		
	200	2,0	10,4		
	300	3,0	13,6		
	400	4,0	16,8		
	500	5,0	20,0		
0 – 400	240	3,0	13,6		
	400	5,0	20,0		
0 – 250	150	3,0	13,6		
	250	5,0	20,0		
0 – 125	75	3,0	13,6		
	125	5,0	20,0		
75 – 125	75	0	4,0		
	85	1,0	7,2		
	95	2,0	10,4		
	105	3,0	13,6		
	115	4,0	16,8		
	125	5,0	20,0		

Испытательный центр

а) установить УПП в режим "Показывающий прибор, активная однофазная мощность" с номинальным значением тока Iномин. = 5,0 А, УППУ-1М установить в режим поверки ваттметров с пределом измерения по напряжению 600 V, по току – 5 А;

б) подать на УППУ-1М с УПП напряжение переменного тока, для чего нажать кнопку " 1 " на клавиатуре УПП и ввести значение напряжения U = 600,0 V;

в) подать на УППУ-1М с УПП переменный ток, для чего нажать кнопку " 2 " на клавиатуре УПП и ввести значение тока I = 5,0 А;

г) ввести значение проверяемой точки по мощности, для чего нажать кнопку "3" и ввести $P_{П.Т.}$ = 3000 W;

д) установить коэффициент мощности cos φ = 1, что соответствует углу φ = 0, включить выключатели "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" и "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A" (загораются их подсветки), через 2-3 s нажать кнопку " 7 " - (автоматическая установка выходного сигнала УПП), а также кнопки "А" или "В" при ручном регулировании до установления значения основной погрешности на табло УПП не более ± 0,01 %;

е) нажать кнопку "ПУСК" на УППУ-1М и определить значение основной погрешности УПП (γ_1) для данной проверяемой точки;

ж) последовательно выполняя операции по 6.3.1.3 в) – е), определить значение основной погрешности (γ_1) для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.6 для данного предела измерений.

Для поверки УПП при cos φ = -1 необходимо на табло УПП установить угол сдвига фаз между током и напряжением φ = 180 °, а токовые выводы "I_A*" и "I_A" (см. рисунок А.5) поменять между собой местами при отсутствии тока в цепи и повторить операции по 6.3.1.3 в) – е);

и) установить на УПП и УППУ-1М другие пределы измерения по току и определить значение основной погрешности УПП (γ_1) в режиме "Показывающий прибор, активная однофазная мощность" для других пределов измерения в соответствии с таблицей 6.6.

Допускается данную проверку проводить на одном пределе измерения для всех проверяемых точек, а на остальных пределах – на точках 60 % и 100 % от нормирующего значения.

УПП считают выдержавшим поверку, если величина основной погрешности УПП для всех проверяемых точек не превышает ± 0,15 %.

6.3.1.4 Определение основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, активная мощность трёхэлементная", "Преобразователь, активная мощность трёхэлементная", "Показывающий прибор, активная мощность двухэлементная", "Преобразователь активная мощность двухэлементная"

Определение основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, активная мощность трёхэлементная", "Преобразователь, активная мощность трёхэлементная", "Показывающий прибор, активная мощность двухэлементная", "Преобразователь активная мощность двухэлементная" проводят по схемам, приведенным соответственно на рисунках А.6, А.8, А.10, А.11 (приложение А).

Испытательный центр

Таблица 6.6

U номин., V	I номин., A	cos φ	P = $P_{П.Т.}$, W	Нормирующее значение однофазной мощности, W
600	5,0	+ 1	0	3000
			600	
			1200	
			1800	
			2400	
			3000	
		- 1	- 600	
			- 1200	
			- 1800	
			- 2400	
			- 3000	
	2,5	+ 1	900	1500
			1500	
		- 1	- 900	
			-1500	
	1,0	+ 1	360	600
			600	
		- 1	- 360	
			- 600	
	0,5	+ 1	180	300
			300	
		- 1	- 180	
			- 300	

При проведении поверки выполнить подготовительные операции:

а) подать напряжение питания на УПП, преобразователь измерительный эталонный ЦП7009 (далее - ЦП7009) и калибратор П320, для чего включить вилки сетевых шнуров УПП, ЦП7009 и калибратора П320 в розетки сети 220 V, 50 Hz и выдержать во включенном состоянии в течение 1 h;

б) осуществлять работу с ЦП7009 в соответствии с техническим описанием на ЦП7009 (далее – ТО), а работу с УПП в соответствии с руководством по эксплуатации ЗЭП.499.311 РЭ (далее – РЭ);

в) работа с УПП строится по принципу диалога, при этом на табло УПП высвечиваются необходимые параметры и обозначения кнопок, которые требуется нажать на клавиатуре УПП;

д) установить УПП в режим “Показывающий прибор, активная мощность трёхэлементная” с выходным сигналом по току, равным 5 А, нормирующим значением мощности 866 W;

е) установить на ЦП7009 в соответствии с его ТО следующий режим работы: ИПАМ→ 0-5 mA → нормирующее значение = 5 mA → трёхэлементный → равномерная нагрузка → номинальный ток – 5 mA → время измерения = 7 s → количество ИП → 1 ИП;

ж) подать на ЦП7009 трехфазную активную мощность, для чего на табло УПП задать $U_ф$ =57,74 V, φ = 0 и значение мощности проверяемой точки $P_{П.Т.}$ = 866 W, включить выключатели “ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ” и “ВЫХОДНОЙ ТОК I_A, I_B, I_C” (загораются их подсветки), через 2-3 s нажать кнопку “7” - (автоматическая установка выходного сигнала

УПП), а также кнопки "А" или " В " при ручном регулировании до установления значения основной погрешности на табло УПП не более ± 0,03 %;

и) установить ЦП7009 в режим измерения активной мощности, считать с него значение трехфазной активной мощности и определить значение основной погрешности УПП (γ_1) по формуле (1) для данной проверяемой точки;

к) последовательно выполняя операции по 6.3.1.4 ж) – и), определить значение основной погрешности УПП для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.7 для данного предела измерений;

Таблица 6.7

Uф номин. (Uл номин.), V	I номин., А	φ,°	cos φ	$I_A = I_B = I_C$ ($I_A = I_C$), А	Расчетное значение мощности $P = P_{П.Т.}$, W	Нормирующее значение мощности, W
57,74 (100)	5,0	0	+ 1	5,0	866,0	866,0
				4,0	692,8	
				3,0	519,2	
				2,0	346,4	
				1,0	173,2	
				0	0	
		180	- 1	1,0	-173,2	
				2,0	-346,4	
				3,0	-519,2	
				4,0	-692,8	
				5,0	-866,0	
	2,5	0	+1	2,5	433,0	433,0
				1,5	259,8	
		180	-1	1,5	-259,8	
				2,5	-433,0	
	1,0	0	+1	1,0	173,2	173,2
				0,6	103,9	
		180	-1	0,6	-103,9	
				1,0	-173,2	
	0,5	0	+1	0,5	86,6	86,6
				0,3	51,96	
		180	-1	0,3	-51,96	
				0,5	-86,6	

л) установить на УПП и ЦП7009 другие пределы измерений и, аналогично 6.3.1.4 д)-к), определить основную погрешность УПП (γ_1) в режиме "Показывающий прибор, активная мощность, трёхэлементная" для других пределов измерения в соответствии с таблицей 6.7.

Допускается данную проверку проводить на одном пределе измерения для всех проверяемых точек, а на остальных пределах – на точках 60 % и 100 % от номинального значения;

Испытательный центр

м) установить УПП в режим "Преобразователь, активная мощность, трёхэлементная" с выходным сигналом УПП по току, равным 0 – 5,0 А, входным аналоговым сигналом, равным 0 – 5,0 mA; а ЦП7009 установить в режим работы, аналогичный 6.3.1.4 е);

н) подать на ЦП7009 трехфазную активную мощность, для чего на табло УПП задать $U_ф$ = 57,74 V, I = 5 A, φ = 0, включить выключатели "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" и "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A, I_B, I_C" (загораются их подсветки) и с помощью кнопок " 7 ", "А" или "В" установить значение мощности P = 866 W на табло ЦП7009;

о) подать от калибратора П320 на УПП и ЦП7009 постоянный ток, равный 5 mA, в соответствии с таблицей 6.8;

п) нажатием на кнопки " А " или " В " клавиатуры УПП, установить значение погрешности на табло УПП не более ± 0,03 %, при этом ЦП7009 автоматически определит основную погрешность УПП (γ_2) для данной проверяемой точки по формуле (2), значение которой высветится на табло ЦП7009;

р) последовательно выполняя операции по 6.3.1.4 м) – п), определить значение основной погрешности УПП (γ_2) для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.8 для данного выходного и входного сигналов УПП;

с) установить другие значения выходного и входного сигналов УПП, последовательно выполняя операции по 6.3.1.4 н) – р), для каждого варианта определить значение основной погрешности УПП (γ_2) в режиме "Преобразователь, активная мощность, трёхэлементная" для всех проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.8.

Испытательный центр

Таблица 6.8

Выходной сигнал УПП						Расчетное значение входного аналогового сигнала УПП, Iрасч., mA				Нормирующее значение входного аналогового сигнала УПП, mA			
Uф номин. (Uл номин), V	Iномин., A	cos φ	φ, °	$I_A = I_B = I_C$ ($I_A = I_C$), A	Расчетное значение мощности P = $P_{П.Т.}$, W	0-5	4-20	0-2,5-5,0	-5-0-+5	0-5	4-20	0-2,5-5,0	-5-0-+5
57,74 (100)	5,0	+ 1	0	5,0	866,0	5,0	20,0	5,0	5,0	5	20	5	5
				4,0	692,8	4,0	16,8	4,5	4,0				
				3,0	519,6	3,0	13,6	4,0	3,0				
				2,0	346,4	2,0	10,4	3,5	2,0				
				1,0	173,2	1,0	7,2	3,0	1,0				
				0	0	0	4,0	2,5	0				
		- 1	180	1,0	-173,2	-	-	2,0	-1,0				
				2,0	-346,4	-	-	1,5	-2,0				
				3,0	-519,6	-	-	1,0	-3,0				
				4,0	-692,8	-	-	0,5	-4,0				
				5,0	-866,0	-	-	0	-5,0				
	2,5	+ 1	0	2,5	433,0	5,0	20,0	5,0	5,0				
				1,5	259,8	3,0	13,6	4,0	3,0				
		- 1	180	1,5	-259,8	-	-	1,0	-3,0				
				2,5	-433,0	-	-	0	-5,0				
	1,0	+ 1	0	1,0	173,2	5,0	20,0	5,0	5,0				
				0,6	103,9	3,0	13,6	4,0	3,0				
		- 1	180	0,6	-103,9	-	-	1,0	-3,0				
				1,0	-173,2	-	-	0	-5,0				
	0,5	+ 1	0	0,5	86,6	5,0	20,0	5,0	5,0				
				0,3	51,96	3,0	13,6	4,0	3,0				
		- 1	180	0,3	-51,96	-	-	1,0	-3,0				
				0,5	-86,6	-	-	0	-5,0				

Допускается данную проверку проводить для одного варианта выходного и входного сигналов УПП для всех проверяемых точек, а для остальных вариантов – на точках 60 % и 100 % от нормирующего значения.

Поверку УПП в режиме "Показывающий прибор, активная мощность, двухэлементная" проводят аналогично 6.3.1.4 д) – л) в соответствии с таблицей 6.7, а в режиме "Преобразователь, активная мощность, двухэлементная" аналогично 6.3.1.4 м) – с) в соответствии с таблицей 6.8.

Отличие состоит в том, что на ЦП7009 и УПП выбирают режим работы "Двухэлементный", при котором используется линейное напряжение Uл = 100 V.

УПП считают выдержавшим поверку, если величина основной погрешности УПП для всех проверяемых точек не превышает ± 0,15 %.

6.3.1.5 Определение основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, реактивная мощность трехэлементная", "Показывающий прибор, реактивная мощность двухэлементная", "Преобразователь, реактивная мощность трехэлементная", "Преобразователь реактивная мощность двухэлементная"

Определение основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, реактивная мощность трехэлементная", "Показывающий прибор, реактивная мощность двухэлементная". "Преобразователь, реактивная мощность трехэлементная", "Преобразователь реактивная мощность двухэлементная" проводят по схемам, приведенным соответственно на рисунках А.7, А.12, А.9, А.13 (приложение А).

При проведении поверки выполняют подготовительные операции:

а) подать напряжение питания на УПП, ЦП7009 и калибратор П320, для чего включить вилки их сетевых шнуров в розетку сети 220 V, 50 Hz и выдержать во включенном состоянии в течение 1 h;

б) работу с ЦП7009 осуществлять в соответствии с ТО на ЦП7009, а работу с УПП в соответствии с РЭ;

в) работа с УПП строится по принципу диалога, когда на табло УПП высвечиваются необходимые параметры и обозначения кнопок, которые требуется нажать на клавиатуре УПП;

г) установить УПП в режим "Показывающий прибор, реактивная мощность трёхэлементная" с выходным сигналом по току, равным 5,0 А, нормирующим значением мощности, равным 866,0 var;

д) установить на ЦП7009 в соответствии с его ТО следующий режим работы: ИПРМ → 0 - 5 mA → нормирующее значение = 5 mA → трёхэлементный → равномерная нагрузка → номинальный ток = 5 mA → время измерения - 3 s → количество ИП → 1 ИП;

е) подать на ЦП7009 трехфазную реактивную мощность, для чего на табло УПП задать $U_ф$ = 57,74 V, I = 5 A, φ = 90 ° и значение проверяемой точки $Q_{П.Т.}$ = 866 var, включить выключатели "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" и "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A, I_B, I_C" (загораются их подсветки), через 2-3 s нажать кнопку " 7 " - (автоматическая установка выходного сигнала УПП, подаваемого на поверяемый прибор), кнопки " A " или " B " при ручном регулировании до установления значения основной погрешности на табло УПП не более ± 0,03 %;

ж) установить ЦП7009 в режим измерения реактивной мощности, считать с него значение трехфазной реактивной мощности и определить значение основной погрешности УПП (γ_1) по формуле (1) для данной проверяемой точки;

и) последовательно выполняя операции по 6.3.1.5 е) – ж), определить значение основной погрешности УПП для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.9 для данного предела измерений.

к) установить на УПП и ЦП7009 другие пределы измерений и, аналогично 6.3.1.5 г) – и), определить основную погрешность УПП (γ_1) в режиме "Показывающий прибор, реактивная мощность трёхэлементная" для других пределов измерения в соответствии с таблицей 6.9.

Допускается данную проверку проводить на одном пределе измерения для всех

проверяемых точек, а на остальных пределах измерений – на точках 60 % и 100 % от номинального значения.

Таблица 6.9

Uф номин. (Uл номин.), V	I номин., A	φ, °	sin φ	$I_A = I_B = I_C$ ($I_A = I_C$), A	Расчетное значение мощности Q = $Q_{п.т.}$, var	Нормирующее значение мощности, var
57,74 (100)	5,0	90	+ 1	5,0	866,0	866,0
				4,0	692,8	
				3,0	519,2	
				2,0	346,4	
				1,0	173,2	
				0	0	
		270	- 1	1,0	-173,2	
				2,0	-346,4	
				3,0	-519,2	
				4,0	-692,8	
				5,0	-866,0	
	2,5	90	+1	2,5	433,0	433,0
				1,5	259,8	
		270	-1	1,5	-259,8	
				2,5	-433,0	
	1,0	90	+1	1,0	173,2	173,2
				0,6	103,9	
		270	-1	0,6	-103,9	
				1,0	-173,2	
	0,5	90	+1	0,5	86,6	86,6
				0,3	51,96	
		270	-1	0,3	-51,96	
				0,5	-86,6	

л) Установить УПП в режим “Преобразователь, реактивная мощность, трёхэлементная” с выходным сигналом УПП по току, равным 0 – 5,0 А, входным аналоговым сигналом УПП, равным 0 – 5,0 mA; а ЦП7009 установить в режим работы, аналогичный 6.3.5 д);

м) подать на ЦП7009 номинальную трехфазную реактивную мощность, для чего на табло УПП задать значение напряжения $U_ф$ = 57,74 V, тока I = 5 А, φ = 90 °, включить выключатели “ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ” и “ВЫХОДНОЙ ТОК I_A, I_B, I_C” (загораются их подсветки) и с помощью кнопок “7”, “А” или “В” установить значение мощности Q = 866 var на табло ЦП7009;

н) подать от калибратора П320 на УПП и ЦП7009 постоянный ток, равный 5 mA, в соответствии с таблицей 6.10;

о) нажатием на кнопки “ А “ или “ В “ клавиатуры УПП, установить значение погрешности на табло УПП не более ± 0,03 %, при этом ЦП7009 автоматически определит основную погрешность УПП (γ_2) для данной проверяемой точки по формуле (2), значение которой высветится на табло ЦП7009;

Испытательный центр

п) последовательно выполняя операции по 6.3.1.5 л) – о), определить значение основной погрешности УПП (γ_2) для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.10 для данного выходного и входного сигналов УПП;

р) установить другие значения выходного и входного сигналов УПП, последовательно выполняя операции 6.3.1.5 л) – п), для каждого варианта определить значение основной погрешности УПП (γ_2) в режиме "Преобразователь, реактивная мощность, трёхэлементная" для всех проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.10.

Допускается данную проверку проводить для одного варианта выходного и входного сигналов УПП для всех проверяемых точек, а для остальных вариантов – на точках 60 % и 100 % от нормирующего значения.

Поверку УПП в режиме "Показывающий прибор, реактивная мощность, двухэлементная" проводят аналогично 6.3.1.5 г) – к) в соответствии с таблицей 6.9, а в режиме "Преобразователь, реактивная мощность, двухэлементная" аналогично 6.3.1.5 л) – р) в соответствии с таблицей 6.10.

Таблица 6.10

Выходной сигнал УПП						Расчетное значение входного аналогового сигнала УПП, Iрасч., mA				Нормирующее значение входного аналогового сигнала УПП, mA			
Uф номин. (Uл номин.) V	Iномин., A	sin φ	φ, °	$I_A = I_B = I_C$ ($I_A = I_C$), A	Расчетное значение мощности Q, var	0-5	4-20	0-2,5-5,0	-5-0-+5	0-5	4-20	0-2,5-5,0	-5-0-+5
57,74 (100)	5,0	+ 1	90	5,0	866,0	5,0	20,0	5,0	5,0	5	20	5	5
				4,0	692,8	4,0	16,8	4,5	4,0				
				3,0	519,6	3,0	13,6	4,0	3,0				
				2,0	346,4	2,0	10,4	3,5	2,0				
				1,0	173,2	1,0	7,2	3,0	1,0				
				0	0	0	4,0	2,5	0				
		- 1	270	1,0	-173,2	-	-	2,0	-1,0				
				2,0	-346,4	-	-	1,5	-2,0				
				3,0	-519,6	-	-	1,0	-3,0				
				4,0	-692,8	-	-	0,5	-4,0				
				5,0	-866,0	-	-	0	-5,0				
	2,5	+ 1	90	2,5	433,0	5,0	20,0	5,0	5,0				
				1,5	259,8	3,0	13,6	4,0	3,0				
		- 1	270	1,5	-259,8	-	-	1,0	-3,0				
				2,5	-433,0	-	-	0	-5,0				
	1,0	+ 1	90	1,0	173,2	5,0	20,0	5,0	5,0				
				0,6	103,9	3,0	13,6	4,0	3,0				
		- 1	270	0,6	-103,9	-	-	1,0	-3,0				
				1,0	-173,2	-	-	0	-5,0				
	0,5	+ 1	90	0,5	86,6	5,0	20,0	5,0	5,0				
				0,3	51,96	3,0	13,6	4,0	3,0				
		- 1	270	0,3	-51,96	-	-	1,0	-3,0				
				0,5	-86,6	-	-	0	-5,0				

Испытательный центр

Отличие состоит в том, что на ЦП7009 и УПП выбирают режим работы двухэлементный, при котором используется линейное напряжение Uл = 100 V.

УПП считают выдержавшим поверку, если величина основной погрешности УПП для всех проверяемых точек не превышает ± 0,15 %.

6.4 Определение основной погрешности УПП при измерении постоянного тока в режиме "mA"

Данную поверку проводят в нормальных условиях, указанных в таблице 4.1, по схеме, приведенной на рисунке А.14 (приложение А).

При проведении поверки выполняют следующие операции:

а) подать напряжение питания на УПП и калибратор П320, для чего включить вилки сетевых шнуров этих приборов в розетку сети 220 V, 50 Hz и выдержать их во включенном состоянии в течение 1 h;

б) установить УПП в режим постоянного тока "А" и выбрать "Диапазон входа и выхода: - 5 - 0 - + 5 mA" для чего требуется нажать необходимые кнопки на клавиатуре УПП;

в) подать на УПП от калибратора П320 постоянный ток I вх. расч., равный 5 mA;

г) определить основную погрешность УПП (γ_3) в режиме измерения постоянного тока, выраженную в процентах, для каждой проверяемой точки по формуле:

$$\gamma_3 = \frac{|I_{вх.}| - |I_{вх.\,расч.}|}{I_{вх.\,норм.}} \times 100, \qquad (3)$$

где $I_{вх.}$ — фактическое измеренное значение постоянного тока на табло УПП для проверяемой точки в режиме "mA", mA;

$I_{вх.\,расч.}$ — расчетное значение постоянного тока для той же проверяемой точки, mA;

$I_{вх.\,норм.}$ — нормирующее значение постоянного тока, mA;

д) последовательно выполняя операции по 6.4 в) – г), определить значение основной погрешности УПП (γ_3) для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.11 для данного диапазона;

Таблица 6.11

Диапазон измерения постоянного тока, mA	Расчетное значение Iвх. расч., mA											Нормирующее значение I вх. норм, mA
-5 - 0 - +5	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-5
-20 -0- +20	20	16	12	8	4	0	-4	-8	-12	-16	-20	20

е) установить на УПП "Диапазон входа и выхода: - 20 - 0 - + 20 mA" и определить значение основной погрешности (γ_3) для данного диапазона в соответствии с таблицей 6.11 и 6.4 г) - д).

УПП считают выдержавшим поверку, если величина основной погрешности УПП для всех проверяемых точек не превышает ± 0,05 %.

6.5 Определение основной погрешности сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики

Определение основной погрешности сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики, проводят с соблюдением условий таблицы 4.1 по схеме, приведенной на рисунке Б.1 (приложение Б).

При проведении поверки выполняют следующие операции:

а) подать напряжение питания на УПП и на компаратор напряжений Р1, для чего включить вилки сетевых шнуров этих приборов в розетку сети 220 V, 50 Hz и выдержать их во включенном состоянии в течение 1 h;

б) установить УПП в режим постоянного тока "mA" и выбрать "Диапазон входа и выхода: - 5 - 0 - + 5 mA", используя необходимые кнопки на клавиатуре УПП;

в) с помощью кнопок клавиатуры УПП установить на табло УПП значение тока I вых. = 5,000 mA;

г) определить основную погрешность сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики (γ_4), выраженную в процентах, для каждой проверяемой точки по формуле

$$\gamma_4 = \frac{|I \text{ вых. } x| - |I \text{ вых.}|}{I \text{ вых. норм.}} \times 100, \qquad (4)$$

где I вых. x — фактическое значение постоянного тока, подаваемое от УПП на вход канала телемеханики для проверяемой точки, mA;

I вых. — значение постоянного тока, установленное на табло УПП с помощью кнопок клавиатуры, mA;

I вых. норм. — нормирующее значение постоянного тока, mA;

д) последовательно выполняя операции по 6.5 в) – г), определить значение основной погрешности УПП (γ_4) для остальных проверяемых точек в соответствии с таблицей 6.12 для данного диапазона;

Таблица 6.12

Диапазон изменения Iвых, mA	Значение Iвых на табло УПП, mA											Нормирующее значение Iвых. норм, mA
-5 -0- +5	5,000	4,000	3,000	2,000	1,000	0,000	-1,000	-2,000	-3,000	-4,000	-5,000	5
-20 -0- +20	20,000	16,000	12,000	8,000	4,000	0,000	-4,000	-8,000	-12,000	-16,000	-20,000	20

е) установить на УПП "Диапазон входа и выхода: - 20 - 0 - + 20 mA" и определить значение основной погрешности (γ_4) для данного диапазона в соответствии с таблицей 5.12, последовательно выполняя операции по 6.5 в) - д).

УПП считают выдержавшим поверку, если для каждой проверяемой точки величина основной погрешности сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики, не превышает ± 0,05 %.

Результаты измерений заносят в протокол поверки. Форма протокола для УПП8531М/1 приведена в приложении В, для остальных модификаций в соответствии с таблицами 6.2 – 6.12.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением на УПП оттисков клейм знака поверки средств измерений (далее – Знак поверки) и записью в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке результатов поверки.

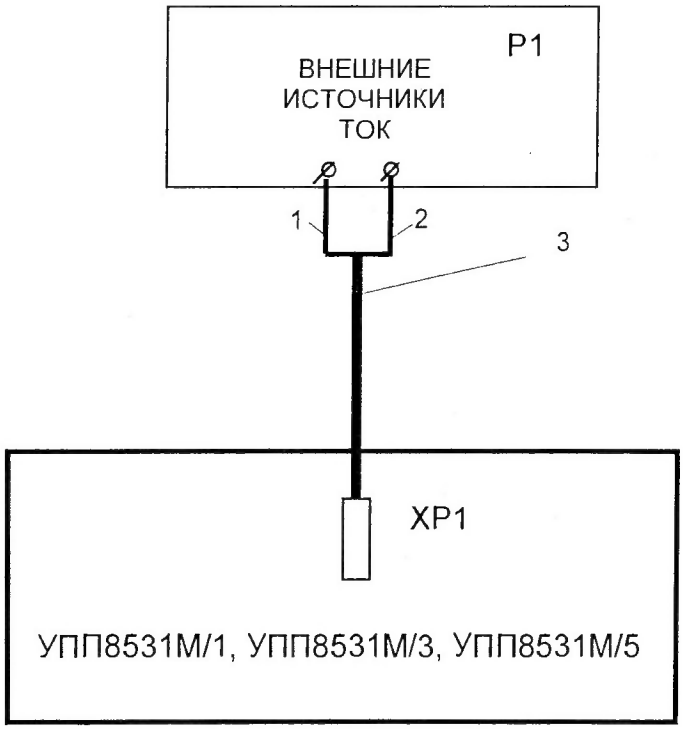
Положительные результаты периодической поверки удостоверяются нанесением на УПП оттисков клейм Знака поверки и записью в свидетельстве о поверке результатов поверки.

7.2 При отрицательных результатах поверки УПП в обращение не допускают и на него оформляют извещение о непригодности УПП к применению с соответствующим обоснованием. При этом оттиски клейм Знака поверки подлежат погашению, а УПП подлежит регулировке в соответствии с инструкцией по настройке и регулировке ЗЭП.499.311 И.

Приложение А

(справочное)

Схемы определения основной погрешности УПП



УПП8531М/1, УПП8531М/3, УПП8531М/5 – установка поверочная переносная;

Р1 - установка поверочная полуавтоматическая УППУ-1М;

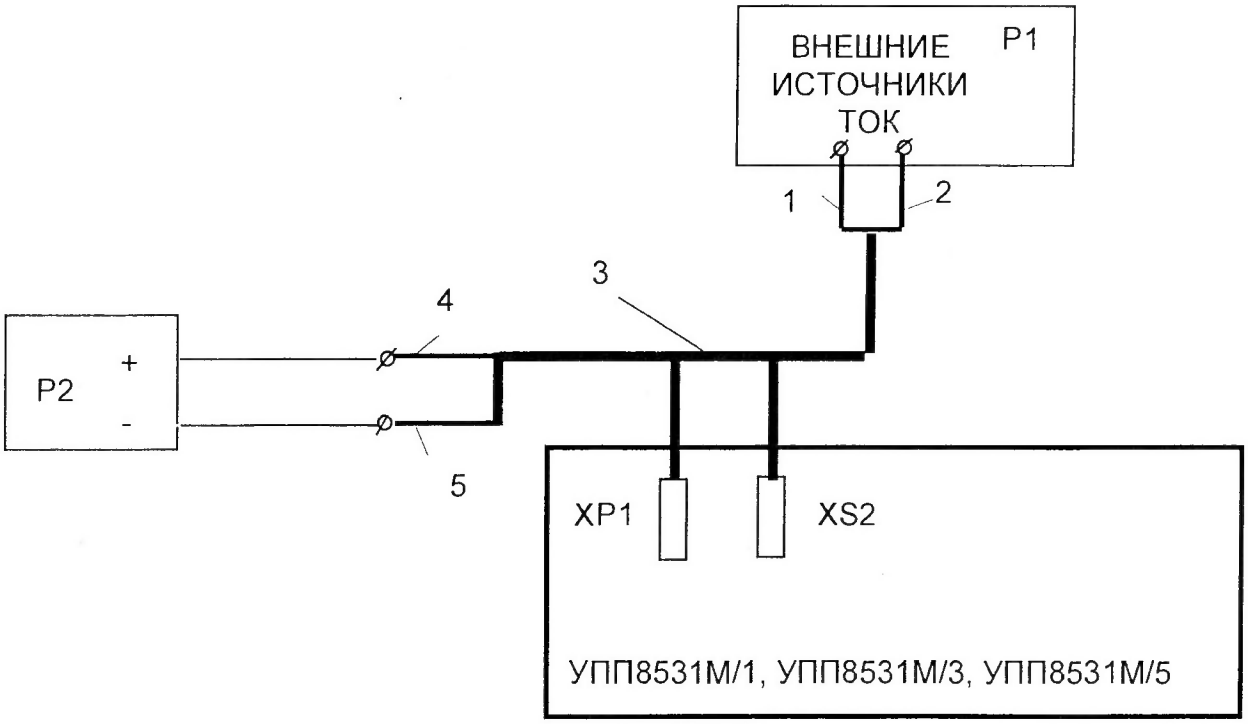
1,2 - провода с наконечниками жгута № 1 с маркировкой соответственно “I_A*, “I_A”;

3 - жгут № 1 для УПП8531М/1;

ХР1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений

Примечание – Подключение УПП8531М/3, УПП8531М/5 к схеме поверки осуществляется с помощью жгутов соответственно № 4, № 8.

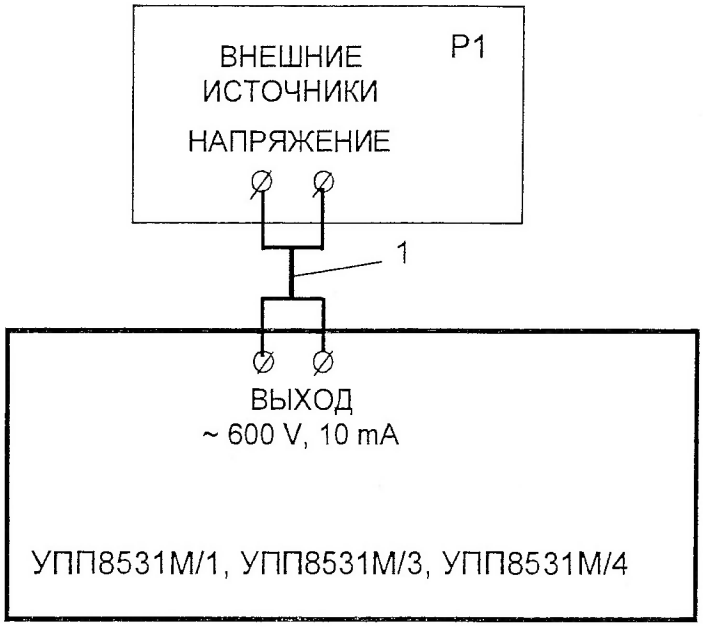
Рисунок А.1 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме “Показывающий прибор, переменный ток“



УПП8531М/1, УПП8531М/3, УПП8531М/5 - установка поверочная переносная;
Р1 - установка поверочная полуавтоматическая УППУ-1М;
Р2 – калибратор программируемый П320;
1,2 - провода с наконечниками жгута № 1 с маркировкой соответственно "I_A*, "I_A";
3 - жгут № 1 для УПП8531М/1;
4,5 - провода с наконечниками жгута № 1 с маркировкой соответственно "+Р", "-Р";
XP1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений

Примечание – Подключение УПП8531М/3, УПП8531М/5 к схеме поверки осуществляется с помощью жгутов соответственно № 4, № 8.

Рисунок А.2 - Схема определения основной погрешности УПП
в режиме "Преобразователь, переменный ток"



УПП8531М/1, УПП8531М/3, УПП8531М/4 – установка поверочная переносная;

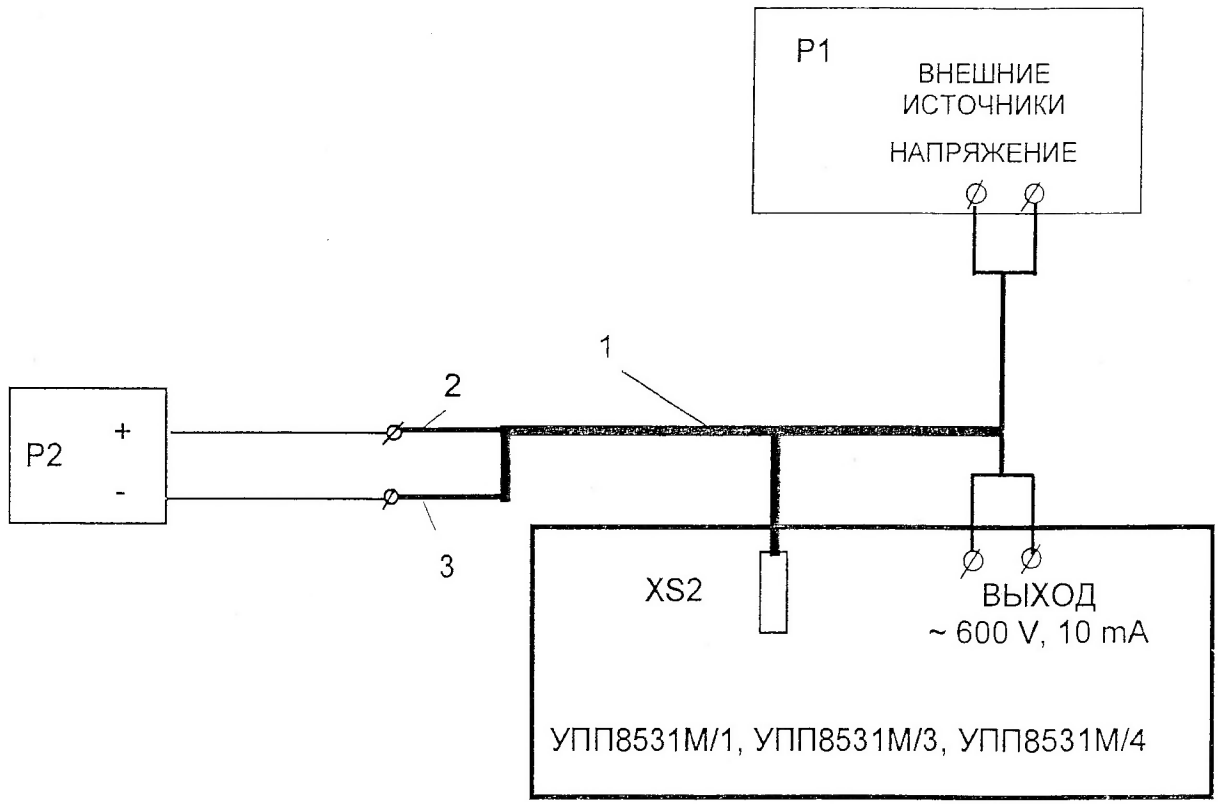
Р1 - установка поверочная полуавтоматическая УППУ-1М;

1 – жгут № 1 для УПП8531М/1.

Примечание – Подключение УПП8531М/3, УПП8531М/4 к схеме поверки осуществляется с помощью жгутов соответственно № 4, № 6.

Рисунок А.3 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, напряжение переменного тока"

Испытательный центр

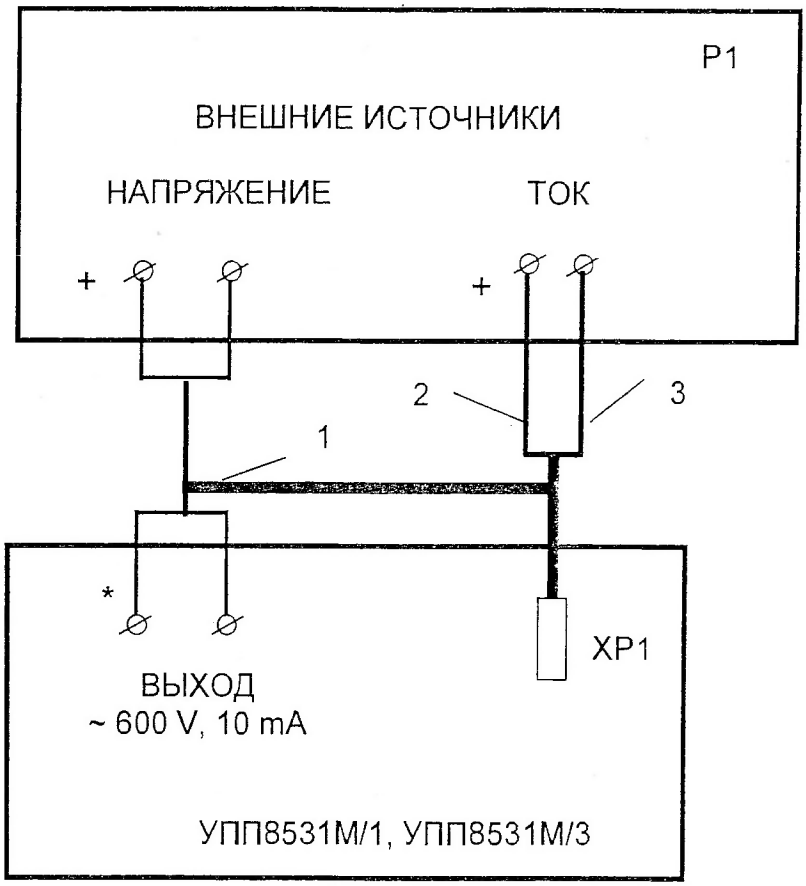


УПП8531М/1, УПП8531М/3, УПП8531М/4 - установка поверочная переносная;
P1 - установка поверочная полуавтоматическая УППУ-1М;
P2 – калибратор программируемый П320;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1;
2, 3 - провода с наконечниками жгута № 1 с маркировкой соответственно "+P", "-P";
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений.

Примечание – Подключение УПП8531М/3, УПП8531М/4 к схеме поверки осуществляется с помощью жгутов соответственно № 4, № 6.

Рисунок А.4 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме "Преобразователь, напряжение переменного тока"

Испытательный центр

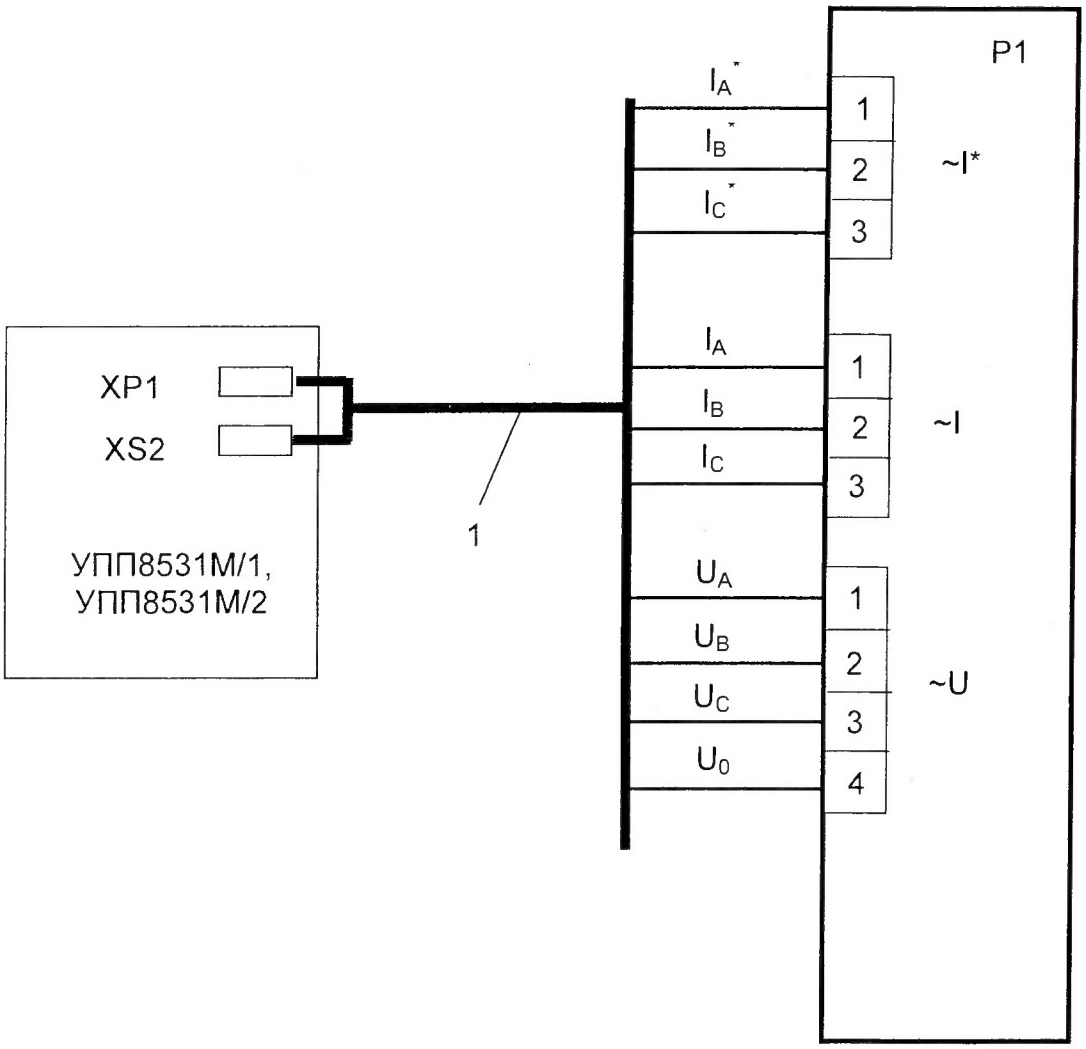


УПП8531М/1, УПП8531М/3 - установка поверочная переносная;
Р1 - установка поверочная полуавтоматическая УППУ-1М;
1 - жгут №1 для УПП8531М/1;
2, 3 - провода с наконечниками жгута № 1 с маркировкой соответственно "I_A^*", "I_A";
ХР1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений.

Примечание – Подключение УПП8531М/3 к схеме поверки осуществляется с помощью жгута № 4.

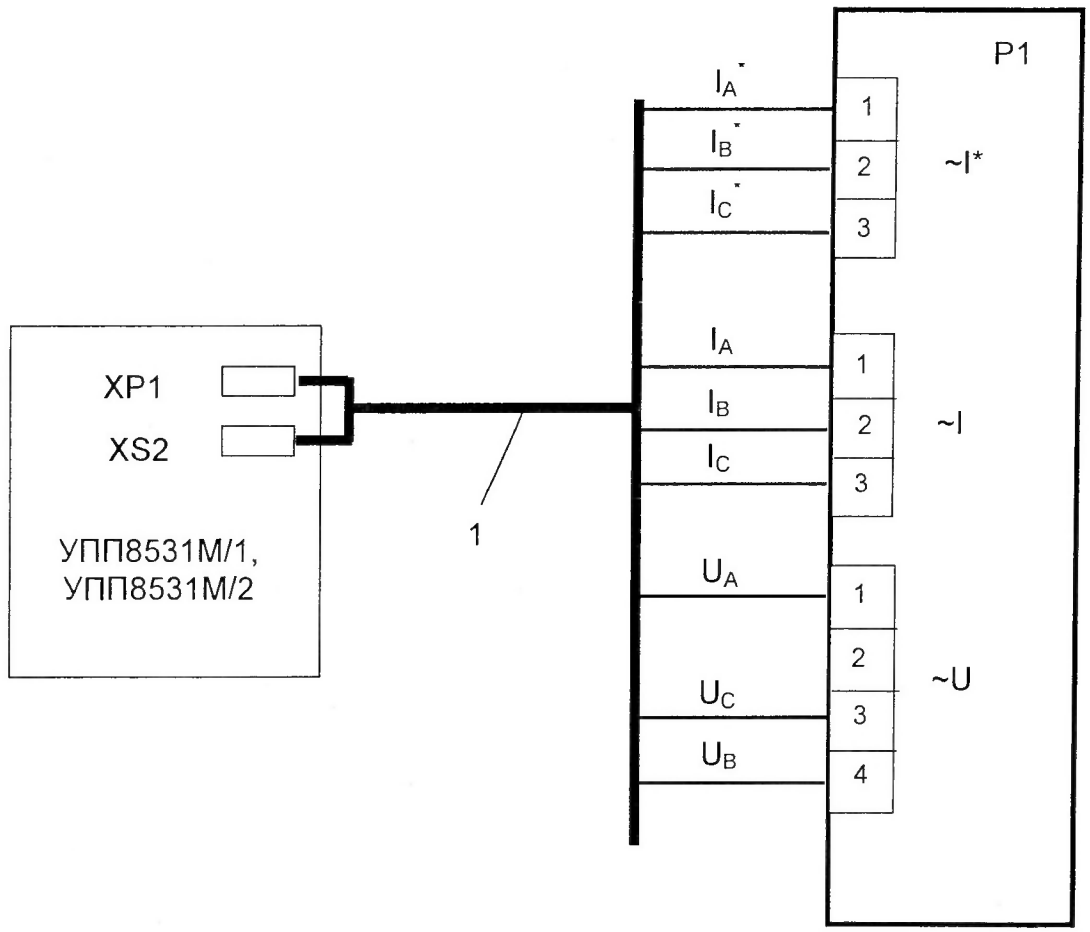
Рисунок А.5 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, активная однофазная мощность"

Испытательный центр



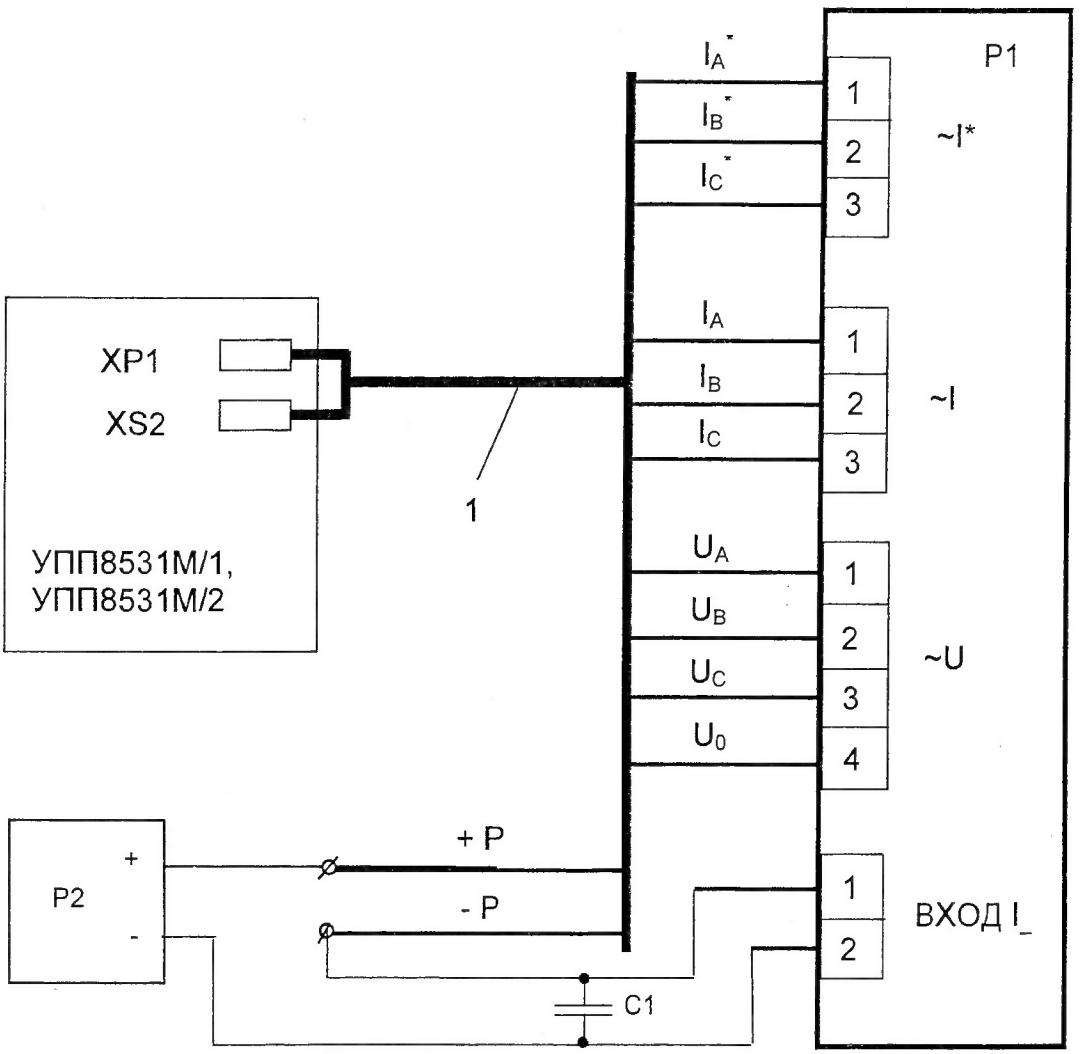
УПП8531М/1, УПП8531М/2 - установка поверочная переносная;
Р1 – преобразователь измерительный эталонный ЦП7009;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1, УПП8531М/2;
XP1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений

Рисунок А.6 - Схема определения основной погрешности УПП
в режиме "Показывающий прибор, активная мощность трехэлементная"



УПП8531М/1, УПП8531М/2 - установка поверочная переносная;
Р1 – преобразователь измерительный эталонный ЦП7009;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1, УПП8531М/2;
XP1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений

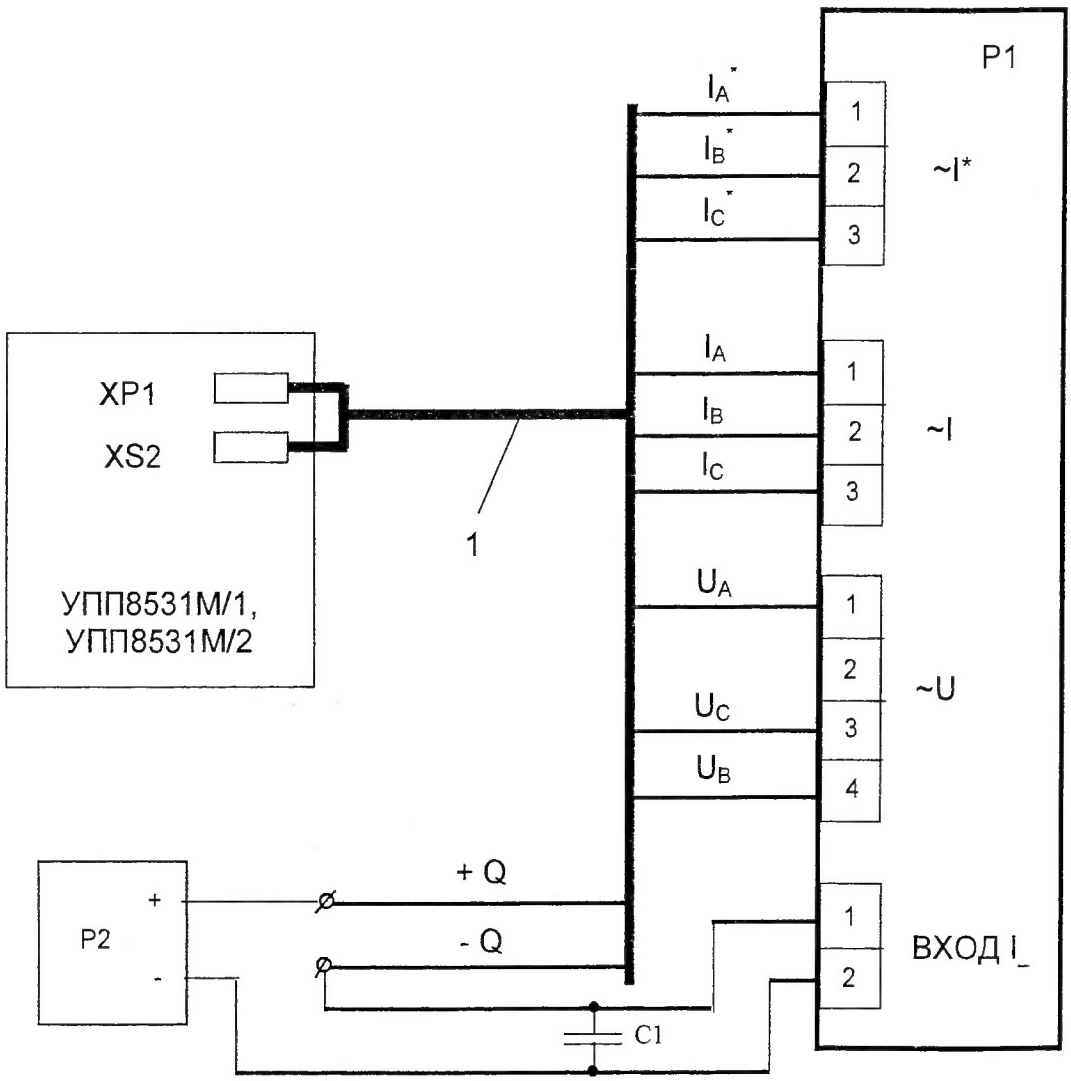
Рисунок А.7 - Схема определения основной погрешности УПП
в режиме "Показывающий прибор, реактивная мощность трехэлементная"



УПП8531М/1, УПП8531М/2 - установка поверочная переносная;
P1 - преобразователь измерительный эталонный ЦП7009;
P2 – калибратор программируемый П320;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1, УПП8531М/2;
XP1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений
C1 - конденсатор К73-17-4,7 μF-63 V.

Рисунок А.8 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме "Преобразователь, активная мощность трехэлементная"

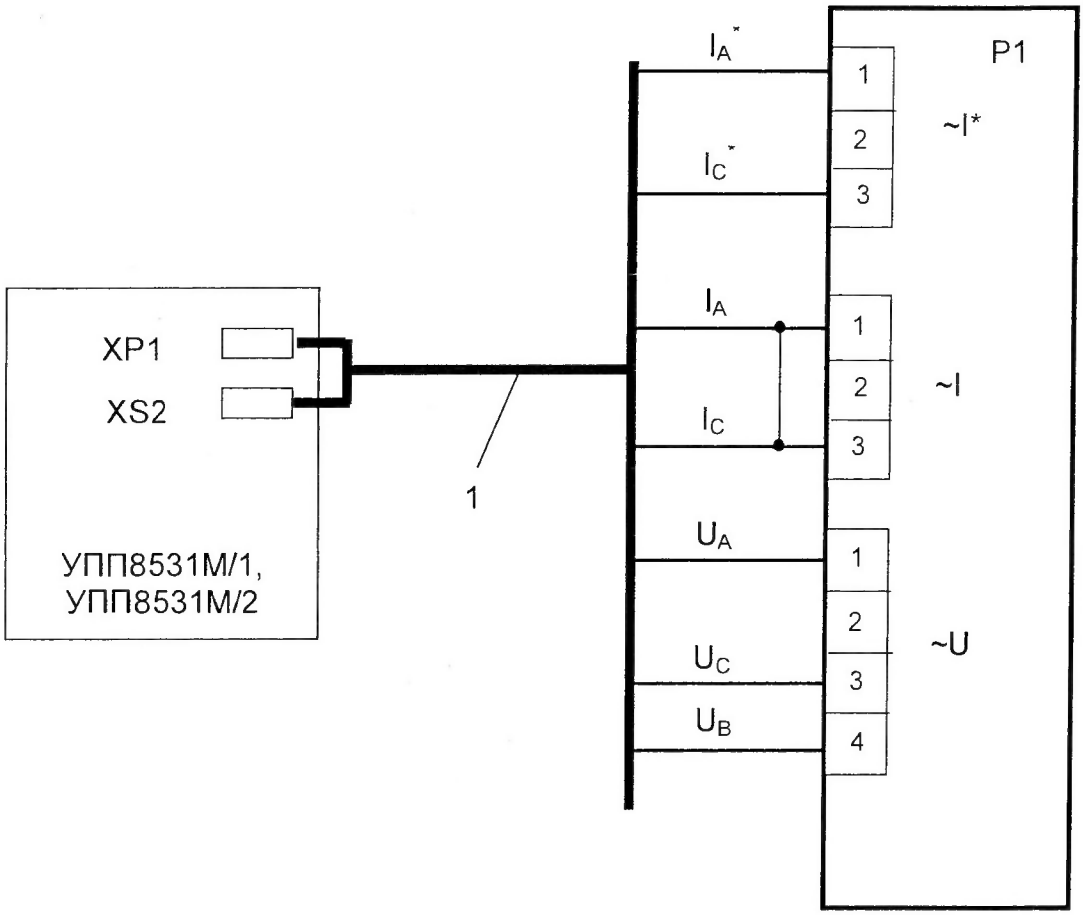
Испытательный центр



УПП8531М/1, УПП8531М/2 - установка поверочная переносная;
P1 - преобразователь измерительный эталонный ЦП7009;
P2 – калибратор программируемый П320;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1, УПП8531М/2;
XP2 - вилка разъёма УПП для внешних подключений;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений;
C1 - конденсатор К73-17-4,7 μF-63 V.

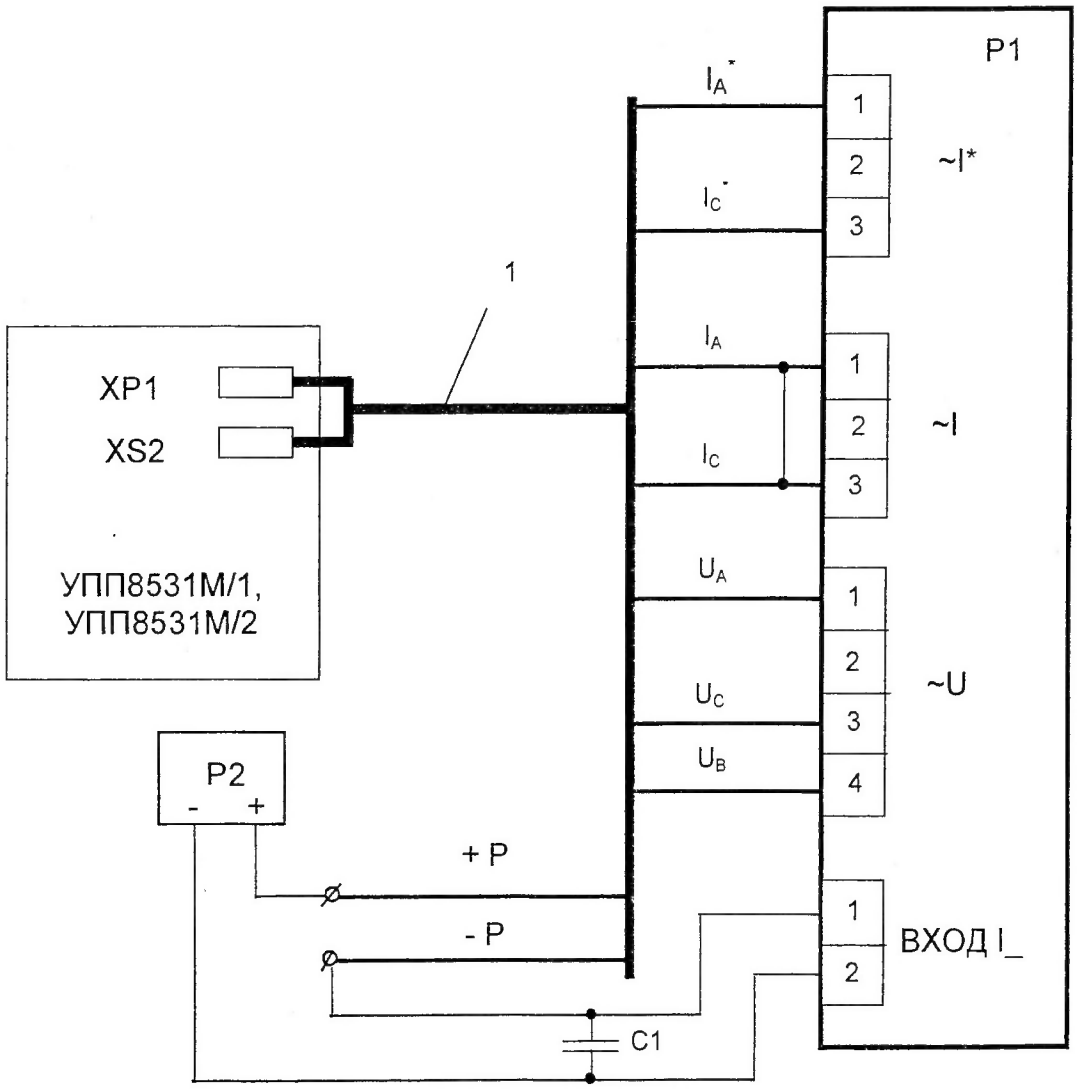
Рисунок А.9 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме "Преобразователь, реактивная мощность трехэлементная"

Испытательный центр



УПП8531М/1, УПП8531М/2 - установка поверочная переносная;
Р1 - преобразователь измерительный эталонный ЦП7009;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1, УПП8531М/2;
XP1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений

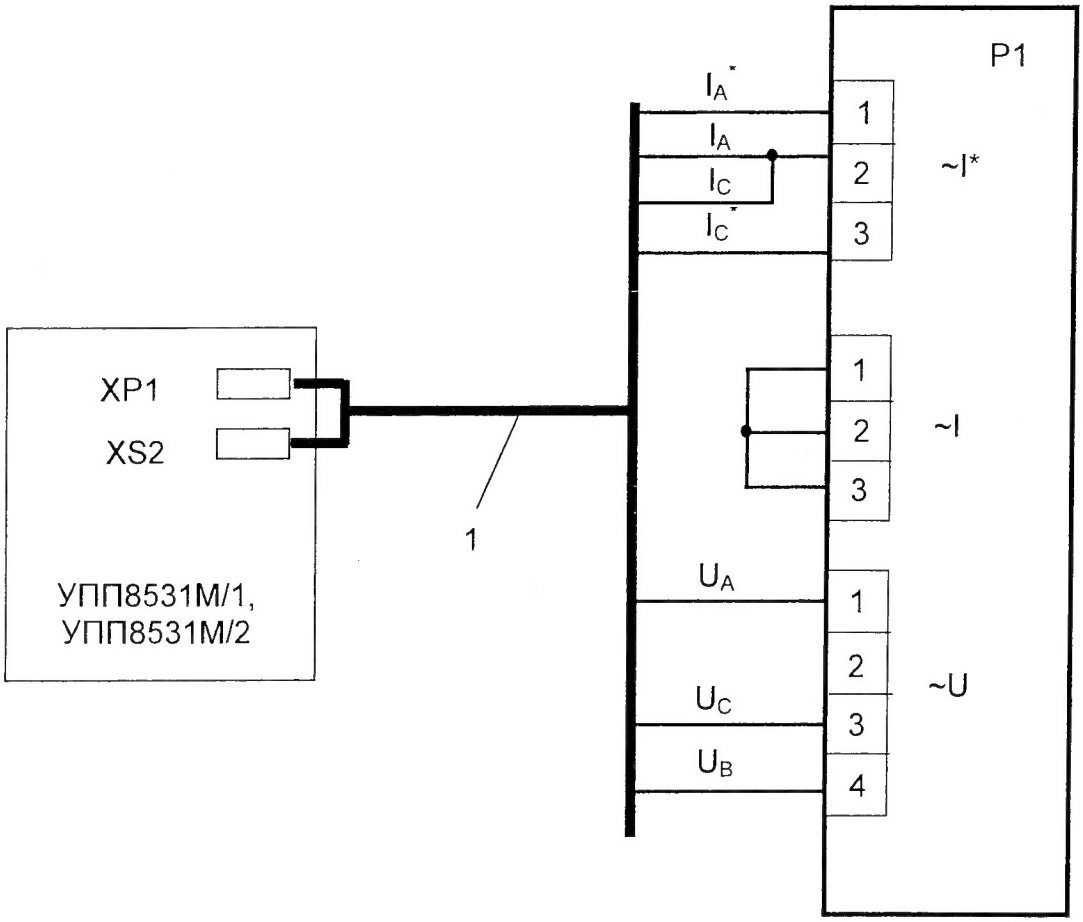
Рисунок А.10 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме "Показывающий прибор, активная мощность двухэлементная"



УПП8531М/1, УПП8531М/2 - установка поверочная переносная;
P1 - преобразователь измерительный эталонный ЦП7009;
P2 - калибратор программируемый П320;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1, УПП8531М/2;
XP1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений;
C1 - конденсатор К73-17-4,7 μF-63 V.

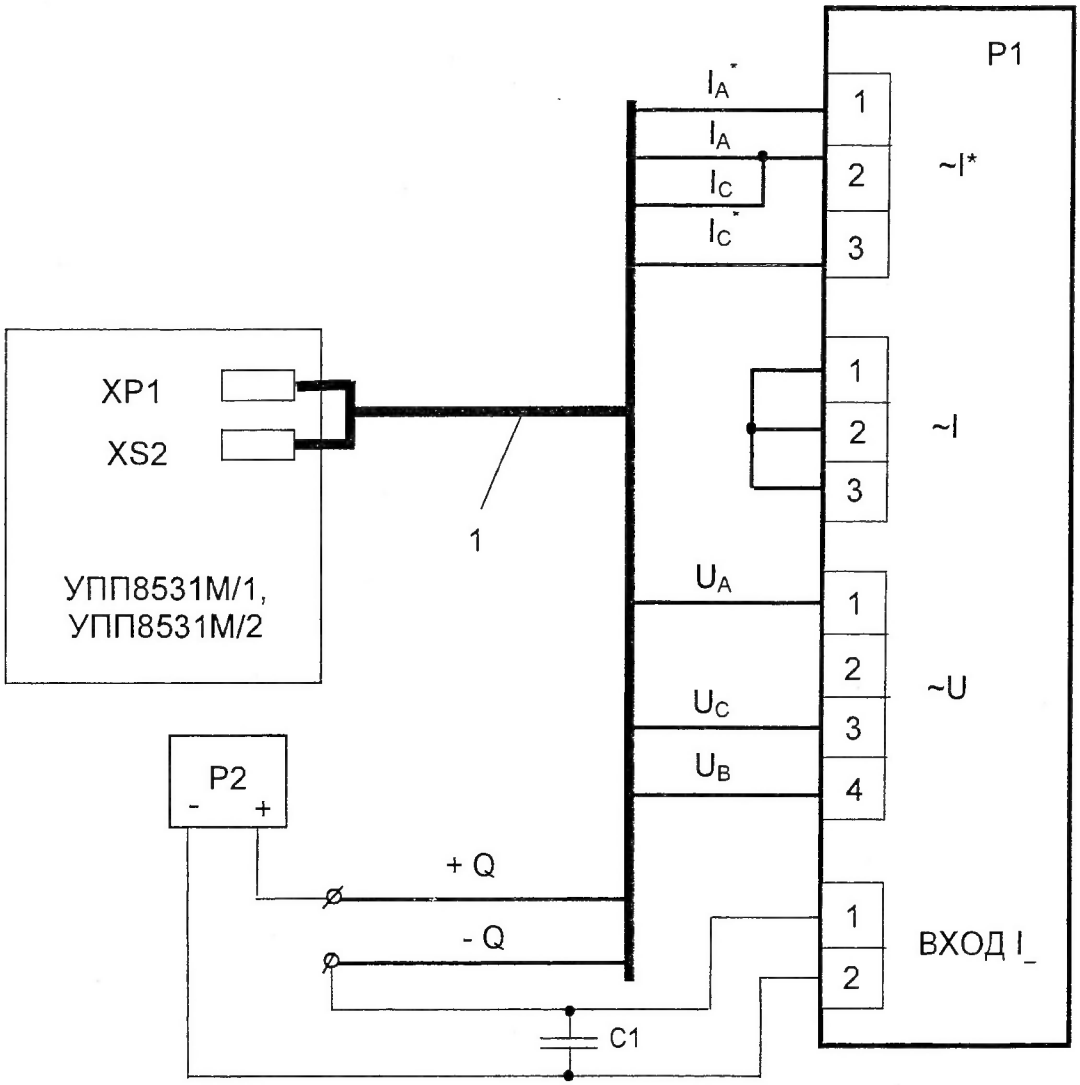
Рисунок А.11 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме "Преобразователь, активная мощность двухэлементная"

Испытательный центр



УПП8531М/1, УПП8531М/2 - установка поверочная переносная;
Р1 – преобразователь измерительный эталонный ЦП7009;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1, УПП8531М/2;
XP1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений

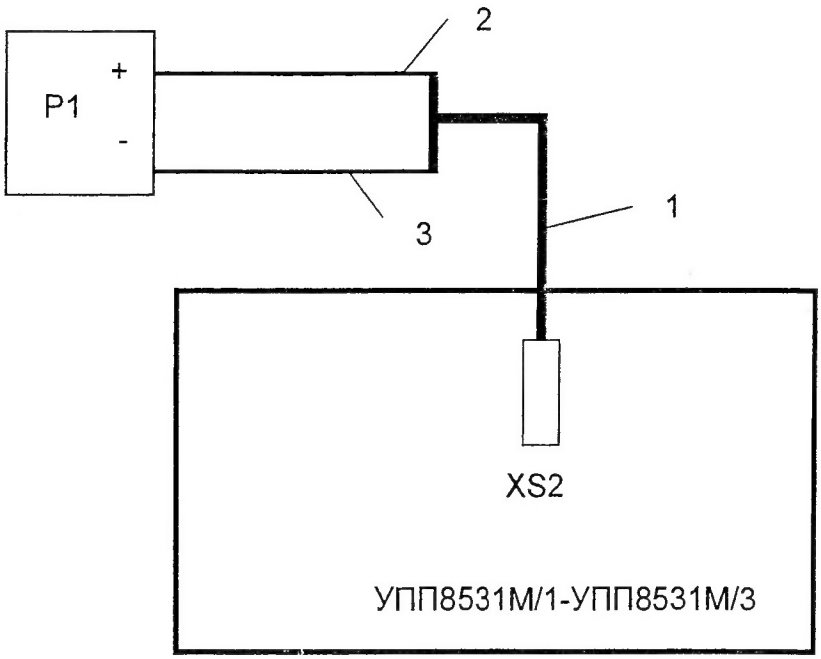
Рисунок А.12 - Схема определения основной погрешности УПП
в режиме "Показывающий прибор, реактивная мощность двухэлементная"



УПП8531М/1, УПП8531М/2 - установка поверочная переносная;
Р1 - преобразователь измерительный эталонный ЦП7009;
Р2 - калибратор программируемый П320;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1, УПП8531М/2;
XP1 - вилка разъёма УПП для внешних подключений;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений;
С1 - конденсатор К73-17-4,7 μF-63 V.

Рисунок А.13 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме "Преобразователь, реактивная мощность двухэлементная"

Испытательный центр



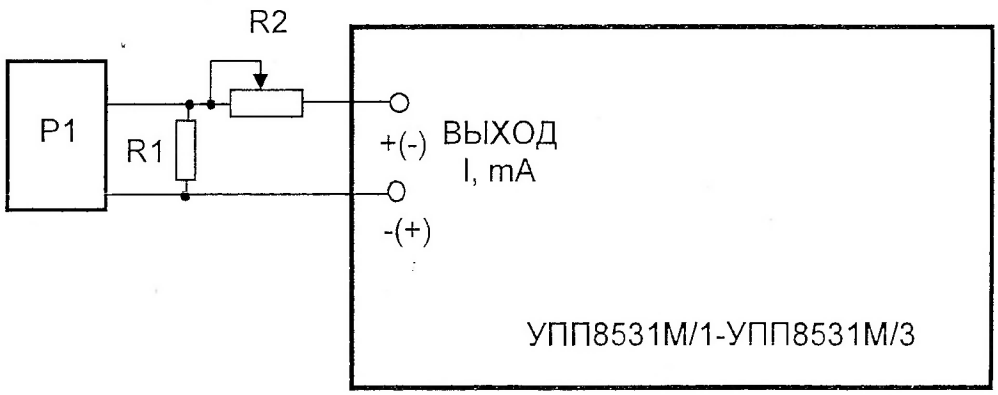
УПП8531М/1 - УПП8531М/3 - установка поверочная переносная;
Р1 – калибратор программируемый П320;
1 - жгут № 1 для УПП8531М/1, УПП8531М/2 или жгут № 4 для УПП8531М/3;
2, 3 - провода с наконечниками жгута № 1 или жгута № 4 с маркировкой соответственно “+Р”, “-Р”;
XS2 - розетка разъёма УПП для внешних подключений.

Рисунок А.14 - Схема определения основной погрешности УПП в режиме постоянного тока “mA”

Испытательный центр

Приложение Б
(обязательное)

Схема определения основной погрешности сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики



УПП8531М/1 - УПП8531М/3 - установка поверочная переносная;

P1 - компаратор напряжений Р3003;

R1 - мера электрического сопротивления однозначная Р3030 сопротивлением 100 Ω, класс точности 0,002;

R2 - магазин сопротивлений Р33 (R2 = 2,9 kΩ для I вых. норм. = 5 mA и R2 = 0,4 kΩ для I вых. норм. = 20 mA).

Рисунок Б.1- Схема определения основной погрешности сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики

Испытательный центр

Приложение В
(справочное)

ПРОТОКОЛ № _____

поверки установки поверочной переносной УПП8531М/1 №_____

1 Дата поверки _____

2 Заводской номер СИ и год выпуска_____

3 Условия проведения поверки _____

_____

_____

4 Наименование, тип и номер применяемых эталонных средств измерений и вспомогательного оборудования:

_____

_____

_____

_____

5 Наименование и обозначение документа, по которому проводилась поверка

_____

6 Результаты измерений

6.1 Внешний осмотр _____

6.2 Опробование

6.2.1 Электрическая прочность изоляции _____

6.2.2 Сопротивление зажима защитного заземления _____

(не более 0,1 Ω)

6.2.3 Сопротивление защитного проводника _____

(не более 0,1 Ω)

6.3 Результаты определения метрологических характеристик

6.3.1 Результаты определения диапазона изменений выходного и диапазона измерений входного сигнала УПП; основной погрешности УПП (γ_2) в режиме "Преобразователь, активная мощность двухэлементная" приведены в таблице 1.

Испытательный центр

Таблица 1

Выходной сигнал УПП						Расчетное значение входного аналогового сигнала , I расч.		Нормирующее значение входного аналогового сигнала УПП		γ_2	
$U_ф$ номин. ($U_л$ номин.),	Iном-мин.	cos φ	φ	$I_A = I_B = I_C$ ($I_A = I_C$)	Расчетное значение мощности P = $P_{п.т.}$	4-20	-5-0-+5	4-20	-5-0-+5	4-20	-5-0-+5
V	A	-	°	A	W	mA		mA		%	
57,74 (100)	5,0	+ 1	0	5,0	866,0	20,0	5,0	20	5		
				4,0	692,8	16,8	4,0				
				3,0	519,6	13,6	3,0				
				2,0	346,4	10,4	2,0				
				1,0	173,2	7,2	1,0				
				0	0	4,0	0				
		- 1	180	1,0	-173,2	-	-1,0				
				2,0	-346,4	-	-2,0				
				3,0	-519,6	-	-3,0				
				4,0	-692,8	-	-4,0				
				5,0	-866,0	-	-5,0				
	2,5	+ 1	0	2,5	433,0	20,0	5,0				
				1,5	259,8	13,6	3,0				
		- 1	180	1,5	-259,8	-	-3,0				
				2,5	-433,0	-	-5,0				
	1,0	+ 1	0	1,0	173,2	20,0	5,0				
				0,6	103,9	13,6	3,0				
		- 1	180	0,6	-103,9	-	-3,0				
				1,0	-173,2	-	-5,0				
	0,5	+ 1	0	0,5	86,6	20,0	5,0				
				0,3	51,96	13,6	3,0				
		- 1	180	0,3	-51,96	-	-3,0				
				0,5	-86,6	-	-5,0				
Допустимое значение γ_2 = ± 0,15 %											

Испытательный центр

6.3.2 Определение основной погрешности УПП при измерении постоянного тока в режиме "mA"

Результаты определения основной погрешности УПП при измерении постоянного тока в режиме "mA" приведены в таблице 2.

Таблица 2

$I_{вх. норм.}$, mA	5,0						20,0					
$I_{вх.}$ в % от $I_{вх. норм.}$	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100
$I_{вх. расч.}$, mA	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0
	0	-1,0	-2,0	-3,0	-4,0	-5,0	-4,0	-7,2	-10,4	-13,6	-16,8	-20,0
$I_{вх. факт.}$, mA												
$\gamma_3 = \frac{I_{вх. факт.} - I_{вх. расч.}}{I_{вх. норм.}} \times 100$												
Допустимое значение $\gamma_3 = \pm$ 0,05 %												

6.3.3 Определение основной погрешности сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики

Результаты определения основной погрешности сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики, приведены в таблице 3.

Таблица 3

$I_{вых.\ норм.}$, mA	5,0						20,0					
$I_{вых.х}$ на табло УПП в % от $I_{вых.\ норм.}$	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100
$I_{вых.х}$ на табло УПП, mA	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	4,0	7,2	10,4	13,6	16,8	20,0
	0	-1,0	-2,0	-3,0	-4,0	-5,0	-4,0	-7,2	-10,4	-13,6	-16,8	-20,0
U_{R1}, mV при R1 = 100 Ω	0	100	200	300	400	500	400	720	1040	-1360	-1680	-2000
	0	-100	-200	-300	-400	-500	400	-720	-1040	-1360	-1680	-2000
$I_{вых.\ факт} = \frac{U_{R1}}{100}$, mA												
$\gamma_4 = \frac{I_{вых.\ факт.} - I_{вых.\ х}}{I_{вых.\ норм.}} \times 100$												
Допустимое значение $\gamma_4 = \pm$ 0,05 %												

7 Заключение по результатам поверки

_____

_____

_____

Установка поверочная переносная УПП8531М/1 № ____ _____

требованиям технических нормативных правовых актов.

Поверитель _____ _____

подпись расшифровка подписи

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводи-тельного докум. и дата	Подпись	Дата
	изме-ненных	замененных	новых	аннули-рован-ных					
1	–	2, 4-9, 11-18, 20, 21, 24, 28-30, 41, 46	–	–	46	ЭП.012-2008	–		25.04. 2008г.
2	–	3, 8, 10, 25, 41, 44, 46	–	–	46	ЭП.015-2008	–		30.07. 2008г.
3	–	12, 15, 17, 24	–	–	46	ЭП.021-2009	–		5.06.09г.
4	–	2-25, 28-30, 33, 34, 36, 38-44	–	45	45	ЭП.045-2013	–		06.03.14г.
5	–	7, 8, 21	–	–	45	ЭП.062-2014	–		27.10.14г.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭЛЕКТРОПРИБОР» ЭЛЕКТРО ПРИБОР РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ, г. ВИТЕБСК

КОПИЯ ВЕРНА
Юрисконсульт
Медведева Е.О.