



Республика Беларусь
ООО “МНПП Электроприбор”

УСТАНОВКИ ПОВЕРОЧНЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ

УПП8531М

Руководство по эксплуатации

ЗЭП.499.311 РЭ

Содержание

Вводная часть	3
1 Назначение	3
2 Технические данные	6
3 Комплектность	15
4 Конструкция УПП	16
5 Маркировка и пломбирование	16
6 Меры безопасности	18
7 Указания по эксплуатации и применению	20
8 Поверка УПП	43
9 Транспортирование	43
10 Хранение	44
11 Утилизация	44
12 Гарантии изготовителя	44
Приложение А (обязательное) Габаритные размеры УПП	45
Приложение Б (обязательное) Схемы жгутов для подключения при поверке ИП, приборов и УПП	46
Приложение В (справочное) Протокол обмена поверяемого ИП, прибора с УПП	51

Руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления работников эксплуатации с конструкцией установок поверочных переносных УПП8531М (далее - УПП), их обслуживанием и применением.

1 Назначение

1 УПП предназначены для поверки:

- измерительных преобразователей (далее - ИП) активной (P) и реактивной (Q) мощности трехфазных сетей переменного тока;
- ИП действующего значения синусоидального переменного тока и напряжения синусоидального переменного тока;
- показывающих цифровых и стрелочных приборов (далее – приборов), предназначенных для измерения активной и реактивной мощности трехфазных и однофазных сетей переменного тока (ваттметров, варметров), силы переменного тока (амперметров), напряжения переменного тока (вольтметров);
- каналов телемеханики.

УПП с функцией автоматизации совместно с персональным компьютером (далее-ПК) и служебной программой «Avtoroverka» обеспечивают автоматизированный процесс поверки измерительных преобразователей и приборов с аналоговыми выходными сигналами постоянного тока. Преобразователи измерительные типов ЭП85XX, цифровые приборы типов ЦП8501, ЦП8506 поверяются на УПП и по интерфейсу RS-485 и по аналоговому выходу. Результаты поверки могут быть просмотрены на мониторе ПК, сохранены в виде протокола установленной формы и распечатаны на бумажном носителе. Форма протокола поверки может быть изменена поверителем по своему усмотрению. При необходимости возможно управление установкой и снятие с неё показаний на расстоянии с использованием ПК.

1.2 УПП предназначены для поверки ИП и приборов, имеющих пределы допускаемой основной приведенной погрешности, равные или более $\pm 0,5 \%$, как в лабораторных условиях, так и на месте эксплуатации без снятия ИП, приборов со щитов, а также при настройке и приемо-сдаточных испытаниях при выпуске ИП и приборов из производства.

1.3 УПП представляют собой выполненные в едином корпусе устройства, обеспечивающие задание входного сигнала для поверяемых ИП, приборов, каналов телемеханики и поверку ИП, приборов. Входные и выходные сигналы, основная приведенная погрешность поверяемых ИП, приборов, выраженная в процентах, отображаются на цифровом табло (далее - табло) УПП.

1.4 УПП имеют внутренний источник с диапазонами изменений выходных сигналов, соответствующими диапазонам измерений входных сигналов поверяемых ИП и приборов.

Внутренний источник обеспечивает:

а) задание сигнала переменного тока, напряжения переменного тока и мощности однофазной сети на вход поверяемого ИП или прибора в зависимости от модификации УПП;

б) задание сигнала переменного тока, напряжения переменного тока и мощности трёхфазной сети, угла сдвига фаз между токами и напряжениями в диапазоне от 0 до 360 ° через 30 ° на вход поверяемого ИП или прибора для УПП8531М/1, УПП8531М/2;

в) задание сигнала постоянного тока на вход поверяемого ИП, прибора, канала телемеханики для УПП8531М/1-УПП8531М/3.

1.5 Дополнительной функцией УПП является возможность поверки ИП и приборов производства ООО «МНПП «Электроприбор» по интерфейсу RS-485 и протоколам обмена данными «MODBUS (RTU)» или «МНПП «Электроприбор» без использования дополнительного оборудования и прямым соединением портов RS-485 установки и поверяемых ИП, приборов.

1.6 Рабочие условия применения

1.6.1 По устойчивости к механическим воздействиям УПП относятся к виброустойчивым и вибропрочным, группа N1 ГОСТ 12997 - 84.

1.6.2 По устойчивости к климатическим воздействиям УПП относятся к группе В1 по ГОСТ 12997 - 84 и предназначены для эксплуатации при температуре от плюс 10 °С до плюс 35 °С и относительной влажности 75 % при температуре 30 °С.

1.6.3 По устойчивости к воздействию атмосферного давления УПП относятся к группе Р1 по ГОСТ 12997 - 84 и предназначены для эксплуатации при атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (630 - 800 мм Hg).

1.6.4 Питание УПП осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением $(220 \pm \frac{22}{33})$ V, частотой $(50 \pm 0,5)$ Hz.

1.6.5 Подключение поверяемого ИП или прибора к УПП осуществляется при помощи соответствующего жгута из комплекта поставки УПП. На одном конце жгута крепятся соединители, а на другом - контакты для подключения ИП (в дальнейшем - контакты), для подключения поверяемого прибора или канала телемеханики используется соответствующий жгут с наконечниками.

По заказу могут изготавливаться специальные жгуты увеличенной длины с другими наконечниками для удобства проведения поверки ИП и приборов на месте их эксплуатации.

Подключения УПП к эталонному оборудованию для проведения поверки осуществляется при помощи соответствующего жгута из комплекта поставки.

1.7 Примеры записи при заказе:

а) установки поверочной переносной УПП8531М/1 в количестве 2 шт.:

УПП8531М/1, ТУ ВУ 300080696.032-2006, 2 шт.;

б) установки поверочной переносной УПП8531М/1, со служебной программой для автоматизации поверки «Avtoroverka» и кабелем- преобразователем RS232 -USB, в количестве 1шт.: УПП8531М/1-А, ТУ ВУ 300080696.032-2006, 1 шт.;

в) установки поверочной переносной УПП8531М/3, со служебной программой для автоматизации поверки «Avtoroverka» и кабелем- преобразователем RS232 -USB, в количестве 1шт.: УПП8531М/3-А, ТУ ВУ 300080696.032-2006, 1 шт.;

г) установки поверочной переносной УПП8531М/1, с дополнительным жгутом №3, в количестве 3 шт.: УПП8531М/1, жгут №3, ТУ ВУ 300080696.032-2006, 3 шт.

2 Технические данные

2.1 Диапазон изменений выходного сигнала и диапазон измерений входного сигнала УПП в зависимости от модификации УПП соответствуют значениям, приведенным в таблицах 2.1-2.5.

УПП имеют интерфейс RS-232.

2.2 Диапазон изменений коэффициента трехфазной мощности находится в пределах от 1 до 0,5 при индуктивном и емкостном виде нагрузки для прямого и обратного направлений трехфазной мощности для УПП8531М/1, УПП8531М/2.

2.3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (далее – основной погрешности) УПП равны $\pm 0,15\%$ от нормирующих значений, указанных в таблицах 2.1-2.5.

2.4 Основная погрешность УПП при измерении постоянного тока в режиме "mA" не более $\pm 0,05\%$ от нормирующего значения 5 mA или 20 mA.

2.5 На табло УПП в зависимости от поверяемого ИП, прибора, канала телемеханики отображаются необходимые параметры:

- значение сигнала, подаваемого на вход ИП, прибора, канала телемеханики;
- значение сигнала проверяемой точки прибора;
- значение выходного аналогового сигнала поверяемого ИП, прибора;
- основная погрешность выходного аналогового сигнала поверяемого ИП, прибора со знаком "-" (в случае отрицательного значения);
- основная погрешность прибора на заданной точке шкалы со знаком "-" (в случае отрицательного значения);
- сигнал интерфейса RS-485 (далее – сигнал интерфейса) поверяемого ИП, прибора.

2.6 Основная погрешность сигнала постоянного тока, подаваемого от УПП на вход канала телемеханики для УПП8531М/1-УПП8531М/3, не более $\pm 0,05\%$ от нормирующего значения 5 mA при входном сопротивлении канала телемеханики не более 3,5 kΩ или от нормирующего значения 20 mA при входном сопротивлении канала телемеханики не более 0,6 kΩ.

Таблица 2.1

Тип УПП и модификация	Выходной сигнал УПП (входной сигнал поверяемого ИП, прибора, канала телемеханики)		Входной сигнал УПП (выходной сигнал поверяемого ИП, прибора)			
	Диапазон изменений	Нормирующее значение (номинальное значение)	Диапазон измерений аналогового сигнала, мА	Диапазон показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)	Нормирующее значение	
					аналогового сигнала, мА	показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)
1	2	3	4	5	6	7
УПП8531М/1	<u>Переменный ток:</u> 0 – 0,5 А 0 – 1,0 А 0 – 2,5 А 0 – 5,0 А	0,5 А 1,0 А 2,5 А 5,0 А	0 – 5; 4 – 20	0 – N*	5; 20	N*
	<u>Постоянный ток:</u> от - 5 до + 5 мА от - 20 до + 20 мА	5 мА 20 мА	от - 5 до + 5 от -20 до +20	от - N* до + N*	5 20	N*
	<u>Напряжение переменного тока</u> 0 – 125 V от 75 до 125 V 0 – 250 V 0 – 400 V 0 – 500 V 0 – 600 V	125 V	0 – 5; 4 – 20	0 – N*	5; 20	N*
		125 V	0 – 5	от 0,6•N* до 1,0•N*	5	N*
		250 V	0 – 5; 4 – 20	0 – 250 V	5; 20	250 V
		400 V 500 V 600 V		0 – 400 V 0 – 500 V 0 – 600 V		400 V 500 V 600 V
	<u>Однофазная активная мощность переменного тока:</u> напряжение 0 – 600 V; ток 0 – 0,5 А 0 – 1,0 А 0 – 2,5 А 0 – 5,0 А; коэффициент мощности cos φ	(600 V) (0,5 А) (1,0 А) (2,5 А) (5,0 А) (1)	–	–	–	–
<u>Мощность:</u> от - 300 до + 300 W от - 600 до + 600 W от - 1500 до + 1500 W от - 3000 до + 3000 W	300 W 600 W 1500 W 3000 W	–	от - N* до + N*	–	N*	

Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7
УПП8531М/1	<u>Трёхфазная активная и реактивная мощность:</u> линейное напряжение 0 – 120 V или фазное 0 – 70 V; ток 0 – 0,5 А 0 – 1,0 А 0 – 2,5 А 0 – 5,0 А коэффициент мощности $\cos \varphi$ или $\sin \varphi$ от - 0,5 до -1 и от 0,5 до 1;	(100 V) (57,74 V) (0,5 А) (1,0 А) (2,5 А) (5,0 А) (1)	–	–	–	–
	Активная мощность: от - 86,6 до + 86,6 W от - 173,2 до + 173,2 W от - 433 до + 433 W от - 866 до + 866 W	86,6 W 173,2 W 433 W 866 W	от - 5 до + 5; 0 – 2,5 – 5; [0 – 5; 4 – 20] **	от -N* до +N* [0 – N] **	5; 20	N*
	Реактивная мощность: от - 86,6 до + 86,6 var от - 173,2 до + 173,2 var от - 433 до + 433 var от - 866 до + 866 var	86,6 var 173,2 var 433 var 866 var	от - 5 до + 5; 0 – 2,5 – 5; [0 – 5; 4 – 20] **	от -N* до +N* [0 – N] **	5; 20	N*

* N – нормирующее значение показаний табло поверяемого прибора, соответствующее номинальному значению тока, напряжения, активной (реактивной) мощности однофазной или трехфазной сети до измерительных трансформаторов при симметричной системе напряжений для трехфазной сети.
 ** Для ИП активной и реактивной мощности с нереверсивным выходным аналоговым сигналом.

Таблица 2.2

Тип УПП и модификация	Выходной сигнал УПП (входной сигнал поверяемого ИП, прибора, канала телемеханики)		Входной сигнал УПП (выходной сигнал поверяемого ИП, прибор)			
	Диапазон изменений	Нормирующее значение (номинальное значение)	Диапазон измерений аналогового сигнала, мА	Диапазон показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)	Нормирующее значение	
					аналогового сигнала, мА	показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)
1	2	3	4	5	6	7
УПП8531М/2	<u>Трехфазная активная и реактивная мощность:</u> линейное напряжение 0 – 120 V или фазное 0 – 70 V; ток 0 – 0,5 A 0 – 1,0 A 0 – 2,5 A 0 – 5,0 A коэффициент мощности $\cos \varphi$ или $\sin \varphi$ от - 0,5 до - 1 и от 0,5 до 1;	(100,0 V) (57,74 V) (0,5 A) (1,0 A) (2,5 A) (5,0 A) (1)	–	–	–	–
	Активная мощность: от – 86,6 до + 86,6 W от – 173,2 до + 173,2 W от – 433 до + 433 W от – 866 до + 866 W	86,6 W 173,2 W 433 W 866 W	от - 5 до + 5; 0 – 2,5 – 5; [0 – 5; 4 – 20] **	от -N* до +N* [0 – N] **	5; 20	N*
	Реактивная мощность: от - 86,6 до + 86,6 var от - 173,2 до + 173,2 var от - 433 до + 433 var от - 866 до + 866 var	86,6 var 173,2 var 433 var 866 var	от - 5 до + 5; 0 – 2,5 – 5; [0 – 5; 4 – 20] **	от -N* до +N* [0 – N] **	5; 20	N*
	<u>Постоянный ток:</u> от - 5 до + 5 mA от - 20 до + 20 mA	5 mA 20 mA	от - 5 до +5 от - 20 до + 20	от -N* до +N*	5 20	N*

* N – нормирующее значение показаний табло поверяемого прибора, соответствующее номинальному значению тока, активной (реактивной) мощности трехфазной сети до измерительных трансформаторов при симметричной системе напряжений.
 ** Для ИП активной и реактивной мощности с нереверсивным выходным аналоговым сигналом.

Таблица 2.3

Тип УПП и модификация	Выходной сигнал УПП (входной сигнал поверяемого ИП, прибора, канала телемеханики)		Входной сигнал УПП (выходной сигнал поверяемого ИП, прибора)			
	Диапазон изменений	Нормирующее значение (номинальное значение)	Диапазон измерений аналогового сигнала, мА	Диапазон показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)	Нормирующее значение	
					аналогового сигнала, мА	показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)
1	2	3	4	5	6	7
УПП8531М/3	<u>Переменный ток</u> : 0 – 0,5 А 0 – 1,0 А 0 – 2,5 А 0 – 5,0 А	0,5 А 1,0 А 2,5 А 5,0 А	0 – 5; 4 – 20	0 – N*	5; 20	N*
	<u>Постоянный ток</u> : от - 5 до + 5 мА от - 20 до + 20 мА	5 мА 20 мА	от - 5 до + 5 от -20 до +20	от - N* до + N*	5 20	N*
	<u>Напряжение переменного тока</u> 0 – 125 V от 75 до 125 V 0 – 250 V 0 – 400 V 0 – 500 V 0 – 600 V	125 V	0 – 5; 4 – 20	0 – N*	5; 20	N*
		125 V	0 – 5	от 0,6•N* до 1,0•N*	5	N*
		250 V	0 – 5; 4 – 20	0 – 250 V	5; 20	250 V
		400 V		0 – 400 V		400 V
	500 V	0 – 500 V		500 V		
0 – 600 V	600 V		0 – 600 V		600 V	
<u>Однофазная активная мощность переменного тока</u> : напряжение 0 – 600 V; ток 0 – 0,5 А 0 – 1,0 А 0 – 2,5 А 0 – 5,0 А коэффициент мощности cos φ	(600 V) (0,5 А) (1,0 А) (2,5 А) (5,0 А) (1)	–	–	–	–	
<u>Мощность</u> : от - 300 до + 300 W от - 600 до + 600 W от - 1500 до + 1500 W от - 3000 до + 3000 W	300 W 600 W 1500 W 3000 W	–	от - N* до + N*	–	N*	

* N – нормирующее значение показаний табло поверяемого прибора, соответствующее номинальному значению тока, напряжения однофазной или трехфазной сети, активной мощности однофазной сети до измерительных трансформаторов.

Таблица 2.4

Тип УПП и модификация	Выходной сигнал УПП (входной сигнал поверяемого ИП, прибора)		Входной сигнал УПП (выходной сигнал поверяемого ИП, прибора)			
	Диапазон изменений напряжения переменного тока, V	Нормирующее значение, V	Диапазон измерений аналогового сигнала, mA	Диапазон показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)	Нормирующее значение	
					аналогового сигнала, mA	показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)
1	2	3	4	5	6	7
УПП8531М/4	0 – 125	125	0 – 5; 4 – 20	0 – N*	5; 20	N*
	от 75 до 125	125	0 – 5	от 0,6•N* до 1,0•N*	5	N*
	0 – 250	250	0 – 5; 4 – 20	0 – 250 V	5; 20	250 V
	0 – 400	400		0 – 400 V		400 V
	0 – 500	500		0 – 500 V		500 V
0 – 600	600	0 – 600 V		600 V		

* N – нормирующее значение показаний табло поверяемого прибора, соответствующее номинальному значению напряжения однофазной или трехфазной сети до измерительных трансформаторов.

Таблица 2.5

Тип УПП и модификация	Выходной сигнал УПП (входной сигнал поверяемого ИП, прибора)		Входной сигнал УПП (выходной сигнал поверяемых ИП, прибора)			
	Диапазон изменений переменного тока, A	Нормирующее значение, A	Диапазон измерений аналогового сигнала, mA	Диапазон показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)	Нормирующее значение	
					аналогового сигнала, mA	показаний сигнала интерфейса (табло поверяемого прибора)
1	2	3	4	5	6	7
УПП8531М/5	0 – 0,5	0,5	0 – 5; 4 – 20	0 – N*	5; 20	N*
	0 – 1,0	1,0				
	0 – 2,5	2,5				
	0 – 5,0	5,0				

* N – нормирующее значение показаний табло поверяемого прибора, соответствующее номинальному значению тока однофазной или трехфазной сети до измерительных трансформаторов.

2.7 Коэффициент нелинейных искажений сигнала переменного тока, подаваемого от УПП на вход поверяемого ИП, прибора, не более 2 % для каждой фазы тока или напряжения, а также клемм "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA" при выходной мощности этого сигнала не более 5,0 V·A и наибольшем номинальном значении тока или напряжения.

2.8 Время установления рабочего режима после включения питания УПП не более 0,5 h.

Время непрерывной работы - не более 8 h.

Время перерыва до повторного включения после работы в течение 8 h - не менее 1 h.

2.9 УПП устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С;

2.10 УПП устойчивы к воздействию внешнего однородного магнитного поля переменного тока частотой 50 Hz (постоянного тока) с магнитной индукцией 0,5 мТ при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля.

2.11 УПП работоспособны при изменении напряжения питания от 187 до 242 V.

2.12 Пределы допускаемых дополнительных приведенных погрешностей (далее - дополнительных погрешностей) УПП, вызванных изменением влияющих факторов от нормальных значений, указанных в таблице 2.6, в процентах от нормирующих значений, указанных в таблицах 2.1-2.5, равны:

а) $\pm 0,15$ % ($\pm 0,05$ % для постоянного тока) – при изменении температуры окружающего воздуха от (20 ± 5) °С до плюс 10 °С и плюс 35 °С на каждые 10 °С;

б) $\pm 0,3$ % ($\pm 0,05$ % для постоянного тока) – при влиянии внешнего однородного магнитного поля переменного тока частотой 50 Hz (постоянного тока) с магнитной индукцией 0,5 мТ при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля;

в) $\pm 0,07$ % ($\pm 0,03$ % для постоянного тока) – при изменении напряжения питания от номинального значения 220 V до 242 и 187 V.

г) $\pm 0,15$ % – при изменении коэффициента мощности в диапазоне от 1 до 0,5 при индуктивном и емкостном виде нагрузки для прямого и обратного направления трехфазной мощности для УПП8531М/1, УПП8531М/2.

2.13 Степень защиты по ГОСТ 14254-96 для УПП – IP2X.

2.14 УПП устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Hz при амплитуде смещения 0,15 mm.

2.15 УПП в транспортной таре выдерживают без повреждений:

а) в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком по ГОСТ 14192-77 “Верх”, воздействие синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Hz, при амплитуде смещения 0,15 mm;

б) воздействие температуры от минус 25 °С до плюс 50 °С;

в) воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при 35 °С.

2.16 На корпусе УПП предусмотрены места для нанесения двух оттисков клейма отдела технического контроля (далее – ОТК) и двух оттисков клейма знака поверки средств измерений (далее – Знак поверки).

Места и способ нанесения оттисков клейм должны соответствовать КД.

Таблица 2.6

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 2
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	45 - 75
3 Атмосферное давление, кПа (mm Hg)	84 -106,7 (630 - 800)
4 Источник питания: 4.1 Напряжение, V 4.2 Частота, Hz 4.3 Форма кривой тока	220 ± 4,4 50 ± 0,5 Синусоидальная, с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %
5 Коэффициент мощности	плюс 1,0 или минус 1,0
6 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
7 Рабочее положение УПП	Горизонтальное

2.17 По безопасности УПП соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.091-2012.

УПП по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствуют классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

УПП имеют основную или дополнительную изоляцию, соответствуют категории измерения II и степени загрязнения 2 по ГОСТ 12.2.091-2012.

2.18 Электрическая изоляция различных цепей УПП между собой и по отношению к корпусу выдерживает в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 2.7.

2.19 Сопротивление между зажимом защитного заземления и любым винтом крепления лицевой панели УПП к корпусу не более 0,1 Ω.

2.20 Сопротивление защитного проводника не более 0,1 Ω.

2.21 Мощность, потребляемая УПП от цепи питания, не более 170 V·A.

2.22 Габаритные размеры УПП не более 610 x 500 x 220 mm.

2.23 Масса УПП (со жгутами) не более 18 kg для УПП8531M/1, УПП8531M/2 и не более 16 kg для УПП8531M/3 - УПП8531M/5.

2.24 Электромагнитная совместимость

УПП по электромагнитной совместимости соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А, применяемого в контролируемой электромагнитной обстановке.

2.24.1 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых УПП, не превышает значений, установленных в ГОСТ Р 51522.1-2011, ГОСТ Р 51318.11-2006 для оборудования класса А, группы 1.

2.24.2 УПП устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю по испытательному уровню 1 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ IEC 61000-4-3-2009.

Таблица 2.7

Наименование цепей	Испытательное напряжение, V (среднеквадратичное значение)				
	УПП8531М/1	УПП8531М/2	УПП8531М/3	УПП8531М/4	УПП8531М/5
Цепь питания УПП и поверяемого изделия - корпус*	1390	1390	1390	1390	1390
Цепи "U ₀ ", "U _A ", "U _B ", "U _C ", "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA" - корпус*	2210	500	-	-	-
Цепи I _A , I _B , I _C - корпус*	370	370	370	-	370
Цепь "ВЫХОД I, mA" - корпус*	370	370	370	-	-
Цепь "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA" - корпус*	-	-	2210	2210	-
Цепи "P", "Q", "RS-485", "RS-232" - корпус*	370	370	370	370	370
Цепи "P", "Q", "RS-485", "RS-232", "ВЫХОД I, mA" - цепи "U ₀ ", "U _A ", "U _B ", "U _C ", "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA"	2210	500	2210	2210	-
Цепи "U ₀ ", "U _A ", "U _B ", "U _C ", "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA" - цепи "I _A ", "I _B ", "I _C "	2210	500	2210	-	-
Цепи "U ₀ ", "U _A ", "U _B ", "U _C ", "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA" - цепь питания УПП и поверяемого изделия	2210	1390	2210	2210	-
Цепь "ВЫХОД ~600 V, 10 mA" - цепи "I _A ", "I _B ", "I _C "	-	-	2210	2210	-
Цепи входа, выхода** - цепь питания УПП и поверяемого изделия *	1390	1390	1390	1390	1390

* Зажим защитного заземления УПП (с подсоединенным защитным проводником).
** Все цепи, кроме цепей "U₀", "U_A", "U_B", "U_C", "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA".

2.24.3 УПП устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, по испытательному уровню 1 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-20011, СТБ IEC 61000-4-6-20011.

2.24.4 УПП устойчивы к электростатическим разрядам по испытательному уровню 2 – для контактного разряда, по испытательному уровню 3 – для воздушного разряда и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ IEC 61000-4-2-2011.

2.24.5 УПП устойчивы к наносекундным импульсным помехам по испытательному уровню 2 и критерию качества функционирования В согласно СТБ ГОСТ Р 51522-2011, СТБ МЭК 61000-4-4-2006.

2.24.6 УПП устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по классу условий эксплуатации 2 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522-2011, СТБ МЭК 61000-4-5-2006.

2.24.7 УПП устойчивы к провалам напряжения электропитания по классу электромагнитной обстановки 1 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-11-2006.

2.25 Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания не менее 25000 ч.

2.26 Среднее время восстановления работоспособного состояния УПП не более 8 ч.

2.27 Средний срок службы УПП не менее 10 лет.

3 Комплектность

3.1 Комплект поставки УПП соответствует указанному в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Обозначение	Наименование	Количество				
		УПП8531М/1	УПП8531М/2	УПП8531М/3	УПП8531М/4	УПП8531М/5
ЗЭП.499.311	Установка поверочная переносная УПП8531М					
5ЭП.503.331	Жгут № 1	1	1	-	-	-
5ЭП.503.332	Жгут № 2	1	1	-	-	-
5ЭП.503.333	Жгут № 3*	1*	1*	-	-	-
5ЭП.503.334	Жгут № 4	-	-	1	-	-
5ЭП.503.335	Жгут № 5	-	-	1	-	-
5ЭП.503.336	Жгут № 6	-	-	-	1	-
5ЭП.503.337	Жгут № 7	-	-	-	1	-
5ЭП.503.338	Жгут № 8	-	-	-	-	1
5ЭП.503.339	Жгут № 9	-	-	-	-	1
5ЭП.300.310	Заглушка	1	1	1	1	1
ЗЭП.499.311 ПС	Паспорт	1	1	1	1	1
ЗЭП.499.311 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1
МП.ВТ.151- 2006	Методика поверки	1	1	1	1	1
5ЭП.503.161	Кабель сетевой	1	1	1	1	1
	Кабель-преобразователь RS232-USB **	1**	1**	1**	-	-
	CD-диск со служебной программой «Avtopoverka» **	1**	1**	1**	-	-

* Жгут №3 или специализированные жгуты для поверки отдельных типов приборов с помощью установки на месте эксплуатации поставляются только по дополнительному заказу;
 ** поставляются только при заказе установки со служебной программой для персонального компьютера с автоматизацией процесса поверки.

4 Конструкция УПП

4.1 В качестве корпуса УПП использован пластиковый кейс. К боковым стенкам кейса при помощи металлических уголков крепится несущая панель из изоляционного материала, на которой с внутренней стороны размещены все основные функциональные блоки УПП. На лицевой панели из металла размещены органы управления, индикации и коммутации УПП.

Подключение поверяемого ИП или прибора к УПП осуществляется при помощи соответствующего жгута из комплекта поставки УПП. К УПП жгуты подключаются при помощи соединителей, а к ИП, прибору с помощью контактов или соответствующих наконечников. К каналу телемеханики УПП может подключаться с использованием отдельных проводников.

Подключение УПП к эталонному оборудованию для проведения поверки также осуществляется при помощи соответствующего жгута из комплекта поставки.

Подключение УПП к питающей сети 220 V осуществляется с помощью съемного сетевого кабеля с трехполюсной вилкой. Кабель входит в комплект поставки.

УПП имеют на входе сети питания плавкий предохранитель.

На внутренней поверхности крышки кейса в кармане размещается эксплуатационная документация УПП в соответствии с комплектом поставки. Кейс закрывается на два замка, имеет ручку для переноски.

Жгуты, сетевой кабель и заглушка, поставляемые в комплекте с УПП, помещаются также во внутренний карман кейса.

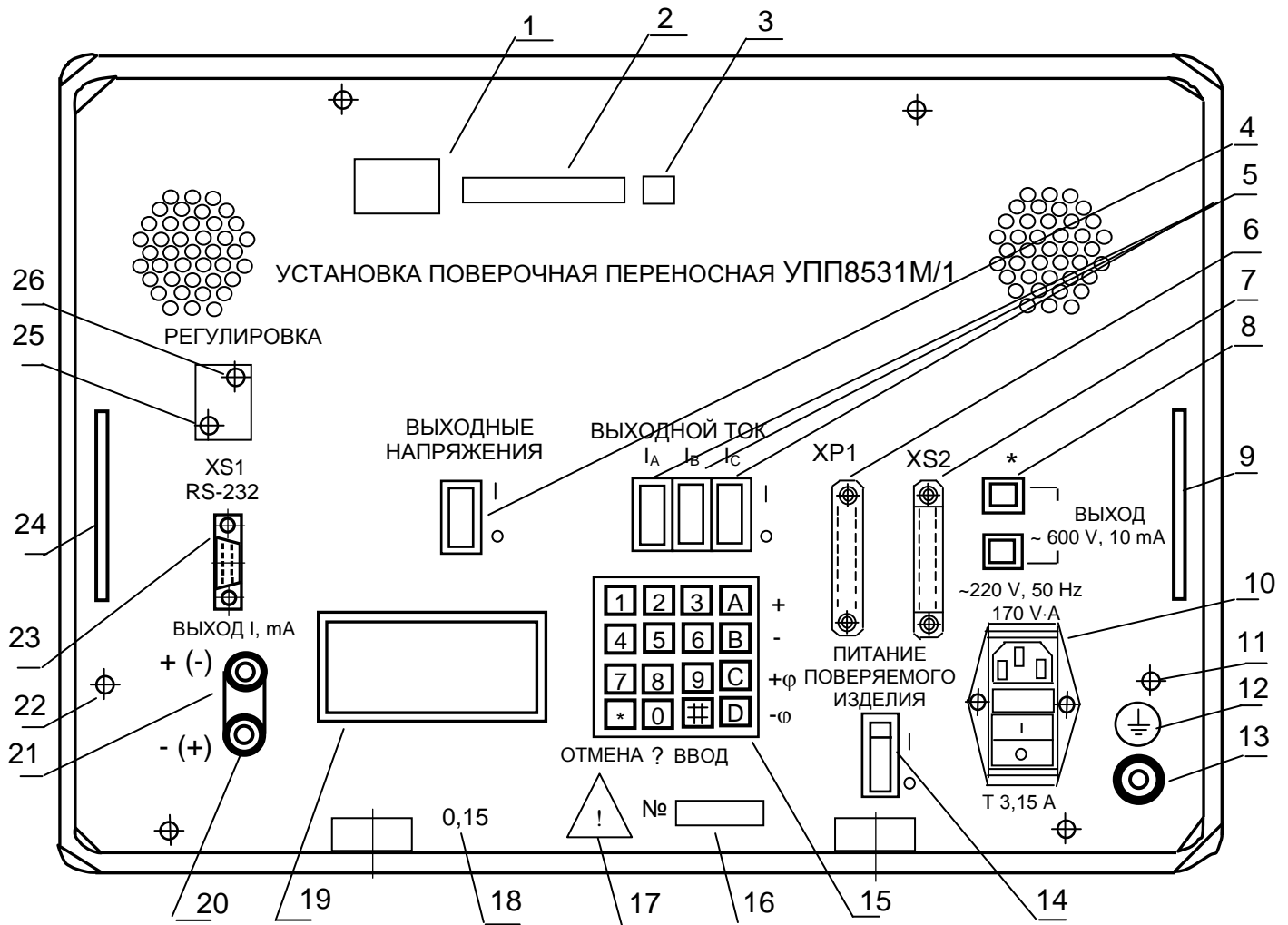
Общий вид лицевой панели УПП с органами управления и индикации приведен на рисунке 1.

5 Маркировка и пломбирование

5.1 На лицевой панели нанесена маркировка в соответствии с рисунком 1.

5.2 УПП имеют два оттиска клейма ОТК и два оттиска клейма Знака поверки, для чего на лицевой панели имеются винты с чашкой (см. поз.11, 26 и поз. 22, 25 на рисунке 1).

5.3 На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки ("Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх"), наименование и адрес грузополучателя и пункта назначения, наименование страны-изготовителя, наименование и адрес изготовителя, грузоотправителя и пункта отправления по ГОСТ 14192 – 96.



- 1 - место расположения товарного знака;
- 2, 3 - места расположения Знаков утверждения типа средств измерений и единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- 4 - выключатель выходных напряжений;
- 5 - выключатели выходных токов;
- 6 - вилка соединителя XP1 для внешних подключений;
- 7 - розетка соединителя XS2 для внешних подключений;
- 8 - клеммы "ВЫХОД ~ 600 V, 10 mA";
- 9, 24 - ручка;
- 10 - фильтр сетевой на 220 V, 50 Hz, 170 V·A;
- 11, 26 - места для нанесения оттиска клейма ОТК;
- 12 - символ зажима защитного заземления;
- 13 - зажим заземления;
- 14 - выключатель питания поверяемого изделия (ИП, прибора);
- 15 - клавиатура;
- 16 - идентификационный номер УПП, состоящий из двух последних цифр года изготовления УПП и порядкового номера по системе нумерации изготовителя;
- 17 - символ внимания;
- 18 - класс точности;
- 19 - табло;
- 20, 21 - клеммы для подключения канала телемеханики;
- 22, 25 - места для нанесения оттиска клейма Знака поверки;
- 23 - розетка соединителя XS1 для выхода встроенного интерфейса RS – 232.

Примечание – На лицевой панели УПП символ " O " означает "Выключено", символ " I " означает "Включено", символ " ~ " означает "Переменный ток".

Рисунок 1 - Панель лицевая УПП

6 Меры безопасности

6.1 По способу защиты от поражения электрическим током УПП соответствуют классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.2 Персонал, допущенный к работе с УПП, должен:

- знать УПП в объеме настоящего РЭ;
- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением свыше 1000 V.

6.3 Перед включением в сеть необходимо надежно 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.

6.4 При подключении поверяемого ИП или прибора выключатели "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ", "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A , I_B , I_C ", "ПИТАНИЕ ПОВЕРЯЕМОГО ИЗДЕЛИЯ" должны быть в отключенном положении, а сигналы, подаваемые на вход поверяемого прибора, ИП, равны нулю.

К поверяемому ИП или прибору подключается соответствующий жгут, а защитный проводник этого жгута при необходимости одним концом подключается к зажиму защитного заземления УПП, а другим концом к зажиму защитного заземления поверяемого ИП, прибора; на ИП, прибор устанавливаются при необходимости изолирующие крышки, после чего соединители жгута подключаются к соединителям УПП.

Провода с наконечниками от жгутов, которые не задействованы в схеме поверки, должны быть закрыты заглушкой, входящей в комплект поставки.

6.5 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ПРОВОДИТЬ ВНЕШНИЕ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ИП И ПРИБОРОВ ИЛИ СХЕМЫ ПОВЕРКИ УПП ПРИ ВКЛЮЧЕННЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ "ПИТАНИЕ ПОВЕРЯЕМОГО ИЗДЕЛИЯ" и "220 V, 50 Hz, 170 V·A";

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ УПП БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ;

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ УПП ПРИ ОБРЫВАХ ПРОВОДОВ ВНЕШНЕГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ;

- ПОДАВАТЬ НА ЗАЖИМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ УПП НАПРЯЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО КОРПУСА БОЛЕЕ 50 V ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ИЛИ 120 V ПОСТОЯННОГО ТОКА.

6.6 Опасные факторы:

- напряжение питания - 220 V;
- входные напряжения поверяемых ИП и приборов.

Меры защиты от опасного фактора – пункты 6.2-6.5.

В случае возникновения аварийных условий и режимов работы УПП и поверяемый ИП или прибор необходимо немедленно отключить от сети питания.

6.7 Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются УПП, должна достигаться:

- а) применением автоматических установок пожарной сигнализации;
- б) применением средств пожаротушения;
- в) организацией своевременного оповещения и эвакуации людей.

7 Указания по эксплуатации и применению

7.1 Общие указания по вводу в эксплуатацию

7.1.1 Эксплуатация УПП должна проводиться в соответствии с настоящим РЭ.

7.1.2 Перед включением УПП необходимо выдержать при температуре и относительной влажности воздуха, указанных в таблице 2.6, не менее 0,5 h если оно до включения находилось в других климатических условиях, и не менее 2 h - если УПП до включения находилось при отрицательных температурах.

7.1.3 Возможность применения УПП в условиях, отличных от указанных в настоящем РЭ, необходимо согласовывать с изготовителем.

7.1.4 До включения УПП необходимо:

- а) выбрать модификацию УПП, соответствующую поверяемому ИП или прибору;
- б) провести общий осмотр УПП и убедиться в отсутствии внешних механических повреждений;
- в) убедиться в сохранности оттисков клейм ОТК и Знака поверки;
- г) ознакомиться с разделами 1 - 7 настоящего РЭ;
- д) при работе с УПП пользоваться соответствующим жгутом из комплекта поставки УПП;
- е) подключить сетевой кабель.

7.2 Подготовка УПП к проведению поверки ИП или прибора

7.2.1 Для подготовки УПП к проведению поверки ИП или прибора необходимо:

- а) разместить УПП на рабочем месте, обеспечив удобное подключение и свободный доступ оператора к органам управления УПП;
- б) соединить зажим защитного заземления УПП с контуром заземления;
- в) подключить сетевой кабель;
- г) проверить работоспособность УПП.

Внимание!

Запрещается закорачивать выходы УПП по напряжению, а выходы УПП по току оставлять в разомкнутом состоянии, если на них присутствует выходной ток.

При сбое программы (УПП не реагирует на кнопки, на табло выводится неправильная информация или появляется надпись "Усилитель не отвечает") необходимо отключить питание УПП, выждать не менее 10 min, включить питание УПП и продолжить работу.

д) при нажатии на кнопку "6" на табло УПП выводятся некоторые сервисные параметры УПП:

- для ввода времени измерения нажать на кнопку "1", после появления мигающего знакоместа набрать числа от 2 до 8 и нажать кнопку " # " (ВВОД) (чем больше время измерения, тем меньше при определении погрешности поверяемого прибора сказываются помехи, нестабильность входных сигналов, случайные составляющие, первоначально время измерения установлено 3 s);

- при нажатии на кнопку "4" изменяется синхронизация УПП по частоте (формирование внутренних сигналов УПП с частотой питающей сети или от внутреннего кварцевого генератора, первоначально установлена синхронизация от кварцевого генератора 51 Hz).

Назначение кнопок клавиатуры УПП

“ * ” (ОТМЕНА) – возврат в предыдущее состояние.

“ 0 ” (?) – при наличии на табло УПП символа “?” нажатие на кнопку “ 0 ” приводит к высвечиванию подсказок.

“ # ” (ВВОД) – ввод набранных на клавиатуре УПП значений в память для их обработки.

“ A ” (+) – увеличение амплитуды сигнала, подаваемого на поверяемый ИП или прибор, на установленную величину (удержание кнопки в нажатом состоянии приводит к многократному повторению этой операции).

“ B ” (-) – уменьшение амплитуды сигнала, подаваемого на поверяемый ИП или прибор, на установленную величину (удержание кнопки в нажатом состоянии приводит к многократному повторению этой операции).

“ C ” (+φ) – увеличение угла сдвига фазы тока относительно соответствующего напряжения на заданную величину, ввод десятичной точки.

“ D ” (-φ) – уменьшение угла сдвига фазы тока относительно соответствующего напряжения на заданную величину, ввод знака “ - ” проверяемой точки.

Дополнительные функции кнопок клавиатуры УПП

Кнопка “ 4 ” – отключение/включение сигнала, подаваемого на поверяемый ИП, прибор.

Кнопка “ 5 ” – вход в режим “отключение/включение” токов в трехфазной системе.

Кнопка “ 1 ” – изменение значения напряжения или тока сигнала, подаваемого на поверяемый ИП или прибор, для соответствующего режима работы УПП.

Кнопка “ 2 ” – изменение значения переменного тока сигнала, подаваемого на поверяемый ИП или прибор, для соответствующего режима работы УПП.

Кнопка “ 3 ” или кнопка “ 2 ” – изменение значения напряжения, тока или мощности сигнала для проверяемой точки.

Кнопка “ 7 ” – автоматическая установка значения сигнала, подаваемого на поверяемый прибор, ИП, равного значению проверяемой точки.

Кнопка “ 8 ” – переключение активной нагрузки аналогового выходного сигнала поверяемого ИП с номинального значения на минимально возможное для нормального функционирования УПП.

Кнопка “ 9 ” – вывод на табло УПП информации, передаваемой по интерфейсу RS-485, поверяемого прибора, ИП.

7.3 Проверка работоспособности УПП

7.3.1 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.

7.3.2 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 отображается:

Поверяемый прибор:	
1 – преобразователь	
2 – показывающий прибор	

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

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 отображается:

U _{норм} = 125 V	
U _{п.т.} = 0,00 V	
U = 0,00 V	
погр. = 0,00 %	?

- задать значение проверяемой точки "Уп.т.=125 V", для этого нажать кнопку "1", при этом на табло будет мерцать знакоместо, куда требуется ввести значение Уп.т.;

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

- включить выключатель "Выходные напряжения";

- через 2-3 с нажать кнопку "7" и дождаться установления на табло значения $U = 125,00 \text{ V}$ (при необходимости нажать кнопку "7" несколько раз с интервалом 2-3 с), на табло отображается:

Унорм	=	125 V	
Уп.т.	=	125,00 V	
U	=	125,00 V	
погр.	=	0,01 %	?

- при этом значение погрешности должно быть не более $\pm 0,15 \%$. Выполнение данного условия свидетельствует о нормальном функционировании УПП, в противном случае требуется проведение поверки УПП и, при необходимости, последующего ремонта и настройки;

г) нажать несколько раз на кнопку "*" (ОТМЕНА) для возврата в начальное положение.

7.4 Поверка ИП или прибора

Подключить поверяемый ИП или прибор к УПП с помощью соответствующего жгута из комплекта поставки.

Выбрать необходимый режим работы УПП, исходя из типа поверяемого ИП или прибора.

Примечания

1 Соединители жгута подключаются к соединителям на панели УПП соответственно вилка/розетка.

2 Провода жгута "Uo" и "~U" (около соединителей) подключаются к клеммам "ВЫХОД ~600 V, 10 mA", соответственно "Uo" к черной клемме и "~U" к красной.

3 Провода с наконечниками от жгутов, которые не задействованы в схеме поверки, должны быть закрыты заглушкой, входящей в комплект поставки УПП.

7.4.1 Определение основной погрешности ИП или прибора.

7.4.1.1 Определение основной погрешности ИП или прибора проводится в автоматизированном режиме. Необходимый режим работы УПП и значения входных и выходных сигналов задаются в соответствии с методикой поверки на конкретный поверяемый ИП или прибор.

На табло УПП отображается основная погрешность поверяемого прибора или ИП в процентах от нормирующего значения.

Приведем последовательность выбора режимов работы УПП, значений параметров, которые необходимо задать для поверки показывающего амперметра, ИП переменного тока, показывающего вольтметра, ИП напряжения переменного тока, показывающего ваттметра однофазной сети, показывающего варметра трехфазной сети, ИП активной мощности трехфазной сети, устройства измерительного.

Пример 1. Определение основной погрешности показывающего амперметра с пределом измерений 5 А

Последовательность операций:

а) подключить к УПП поверяемый амперметр при помощи жгута № 2 из комплекта поставки УПП (для модификации УПП8531М/1 используется ток фазы А);

- включить УПП и прогреть в течение 0,5 h, на табло отображается:

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

б) выбрать режим работы УПП по переменному току "I", для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

Поверяемый прибор:	
1 – преобразователь	
2 – показывающий прибор	

в) выбрать режим поверки показывающих приборов, для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

Норм. значение, А	
1 – 0,5	3 – 2,5
2 – 1,0	4 – 5,0
5 – 600	6 – другое

г) выбрать нормирующее значение тока $I = 5,0$ А, для этого нажать кнопку "4" (при необходимости, выбрать другое нормирующее значение тока - нажать кнопку "5" и после появления мигающего знакоместа набрать на клавиатуре соответствующее число, после чего нажать кнопку "# " (ВВОД), на табло отображается:

$I_{\text{норм}} = 5,000$	
$I_{\text{п.т.}} = 0,000 \text{ A}$	
$I = 0,000 \text{ A}$	
погр. = 0,00 %	?

д) выбрать проверяемую точку 5,0 А, для этого нажать кнопку "1", набрать значение 5,000 и нажать кнопку " # " (ВВОД), включить выключатель "Выходной ток I_A ", после чего выждать 2-3 с и нажать кнопку "7" для точной установки выбранного значения, на табло отображается:

$I_{\text{норм}} = 5,000$	
$I_{\text{п.т.}} = 5,000 \text{ A}$	
$I = 5,000 \text{ A}$	
погр. = 0,00%	?

где $I_{\text{норм}}$. – нормирующее значение тока, А;

$I_{\text{п.т.}}$ – проверяемая точка, А;

I – фактическое значение переменного тока, подаваемого на вход поверяемого прибора, А;

погр. - значение основной погрешности поверяемого прибора для данной проверяемой точки, %.

Примечание - Для напоминания о назначении кнопок в данном режиме работы УПП необходимо нажать кнопку "0" (?), после чего на табло появляется меню функций кнопок. Возврат в предыдущее состояние проводится нажатием на кнопку " * " (ОТМЕНА).

е) С помощью кнопок "А" (+) или "В" (-) (удержание одной из этих кнопок в нажатом состоянии приводит к многократному повторению соответствующей операции, при удержании более 3 с шаг изменения увеличивается в 20 раз) установить по шкале поверяемого амперметра значение выбранной проверяемой точки 5,0 А. После этого на табло УПП отображается значение основной погрешности для данной точки.

При наличии в амперметре интерфейса RS-485 и согласованности протоколов обмена между амперметром (например, ЦП8501/14) и УПП при нажатии на кнопку "9" на табло УПП вместо $I_{\text{п.т.}}$ выводится информация, передаваемая по RS-485, а в строке "погр." выводится соответствующее ей значение основной погрешности. Протокол обмена приведен в приложении В.

Для проверки других точек шкалы амперметра необходимо последовательно установить проверяемые точки в соответствии с методикой поверки на данный амперметр, повторяя действия, изложенные в подпунктах д), е), для каждой проверяемой точки.

Амперметр считают выдержавшим испытание, если значение основной погрешности для всех проверяемых точек не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого прибора.

Пример 2. Определение основной погрешности ИП переменного тока ЭП8554 с номинальным входным током 1 А и выходным сигналом постоянного тока 0-5 мА, питание поверяемого ИП от сети 220 V, 50 Hz

Последовательность операций:

а) подключить к УПП поверяемый ИП при помощи жгута № 2 из комплекта УПП (для модификации УПП8531М/1 используется ток фазы А, а выходной сигнал постоянного тока поверяемого ИП подается на выводы жгута "+P" и "-P");

- включить УПП и прогреть в течение 0,5 h, на табло отображается:

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

б) выбрать режим работы УПП по переменному току "I", для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

Поверяемый прибор:	
1 – преобразователь	
2 – показывающий прибор	

в) выбрать режим поверки преобразователей, для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

Входной сигнал ИП, А	
1 – 0,5	3 – 2,5
2 – 1,0	4 – 5,0

г) выбрать значение входного сигнала 1,0 А, для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

Вых. сигнал ИП, мА	
1	0 – 5
2	4 – 20

д) выбрать значение выходного сигнала ИП "0 - 5 мА", для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

$I_{\text{норм}}=5,0$ мА	
$I =0,0000$ А	
$I_{\text{ип.}} =0,000$ мА	
погр. = 0,00 %	R_{min} ?

Примечание - Для напоминания о назначении кнопок в данном режиме работы УПП необходимо нажать кнопку "0" (?), после чего на табло появляется меню функций кнопок. Возврат в предыдущее состояние производится нажатием на кнопку "*" (ОТМЕНА).

е) Подать на ИП входной ток, равный 1,0 А, для этого нажать кнопку "1", набрать значение 1,000 и нажать кнопку " # " (ВВОД), включить выключатель "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A " (загорается его подсветка), после чего выждать 2-3 с и нажать кнопку "7" для точной установки выбранного значения входного сигнала (при поверке ИП точная установка выбранного значения входного сигнала не требуется т. к. один и тот же входной сигнал подается на поверяемый ИП и эталонный ИП внутри УПП, после этого сравниваются выходные сигналы обоих ИП и вычисляется погрешность поверяемого ИП), на табло отображается:

$I_{\text{норм}}=5,0$ мА	
$I =1,000$ А	
$I_{\text{ип.}} =5,000$ мА	
погр. = 0,00 %	R_{min} ?

где $I_{\text{норм.}}$ – нормирующее значение тока, мА;

I – фактическое значение переменного напряжения, подаваемого на вход поверяемого ИП, А;

$I_{\text{ип}}$ – фактическое значение выходного сигнала постоянного тока поверяемого ИП, мА;

погр. – значение основной погрешности ИП для данной проверяемой точки, %.

Далее необходимо последовательно установить входной сигнал для других проверяемых точек в соответствии с методикой поверки на данный ИП, повторяя действия, изложенные в подпункте е), для каждой проверяемой точки.

ИП считают выдержавшим испытание, если значение основной погрешности для всех проверяемых точек не превышает его предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Пример 3. Определение основной приведенной погрешности показывающего вольтметра с пределом измерений 600 V

Последовательность операций:

- а) подключить к УПП поверяемый вольтметр к клеммам "ВЫХОД ~600 V, 10 мА";
- включить УПП и прогреть в течение 0,5 h, на табло отображается:

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

- б) выбрать режим работы УПП по напряжению "U", для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

Поверяемый прибор:	
1 – преобразователь	
2 – показывающий прибор	

- в) выбрать режим поверки показывающих приборов, для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

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

- г) выбрать нормирующее значение "600", для этого нажать кнопку "5" и после появления числа 600, нажать кнопку " #" (ВВОД), на табло отображается:

$U_{\text{норм}} = 600 \text{ V}$	
$U_{\text{п.т.}} = 0,000 \text{ V}$	
$U = 0,000 \text{ V}$	
погр. = 0,00 %	?

д) выбрать проверяемую точку 600 V, для этого нажать кнопку "1", набрать значение 600,00 и нажать кнопку " # " (ВВОД), включить выключатель "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" (загорается его подсветка), после чего выждать 2-3 с и нажать кнопку "7" для точной установки выбранного значения, на табло отображается:

$U_{\text{норм}} = 600 \text{ V}$	
$U_{\text{п.т.}} = 600,00 \text{ V}$	
$U = 600,00 \text{ V}$	
погр. = 0,00 %	?

где $U_{\text{норм}}$. – нормирующее значение напряжения, V;

$U_{\text{п.т.}}$ – проверяемая точка V;

U – фактическое значение переменного напряжения, подаваемого на вход поверяемого прибора, V;

погр. - значение основной погрешности поверяемого прибора для данной проверяемой точки, %.

Примечание - Для напоминания о назначении кнопок в данном режиме работы УПП необходимо нажать кнопку "0" (?), после чего на табло появляется меню функций кнопок. Возврат в предыдущее состояние проводится нажатием на кнопку "*" (ОТМЕНА).

е) С помощью кнопок "А" (+) или "В" (-) (удержание одной из этих кнопок в нажатом состоянии приводит к многократному повторению соответствующей операции, при удержании более 3 с шаг изменения увеличивается в 20 раз) установить на поверяемом вольтметре значение выбранной проверяемой точки 600 V. После этого на табло УПП отображается значение основной погрешности для данной точки.

При наличии в вольтметре интерфейса RS-485 и согласованности протоколов обмена между вольтметром (например, ЦП8501/24) и УПП, при нажатии на кнопку "9" на табло УПП вместо $U_{\text{п.т.}}$ выводится информация, передаваемая по RS-485, а в строке "погр." выводится соответствующее ей значение основной погрешности. Протокол обмена приведен в приложении В.

Далее необходимо последовательно установить другие проверяемые точки в соответствии с методикой поверки на данный вольтметр, повторяя действия, изложенные в подпунктах д), е), для каждой проверяемой точки.

Вольтметр считают выдержавшим испытание, если значение основной погрешности для всех проверяемых точек не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности для данного прибора.

Пример 4. Определение основной погрешности ИП напряжения переменного тока ЭП8555 с номинальным входным напряжением 125 V и выходным сигналом постоянного тока 4-20 mA, питание поверяемого ИП от сети 220 V, 50 Hz

Последовательность операций:

а) подключить к УПП поверяемый ИП при помощи жгута № 2 из комплекта поставки УПП (для модификации УПП8531М/1 выходной сигнал постоянного тока поверяемого ИП подается на выводы жгута "+P" и "-P");

- включить УПП и прогреть в течение 0,5 h, на табло отображается:

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

б) выбрать режим работы УПП по переменному напряжению "U", для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

Поверяемый прибор:	
1	- преобразователь
2	- показывающий прибор

в) выбрать режим поверки преобразователей, для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

Входной сигнал ИП, V			
1	0 - 125	4	0 - 500
2	0 - 250	5	75 - 125
3	0 - 400		

г) выбрать значение входного сигнала "0 - 125 V", для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

Вых. сигнал ИП, mA	
1	0 - 5
2	4 - 20

д) выбрать значение выходного сигнала ИП "4 - 20 мА", для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

$I_{\text{норм}}=20,0 \text{ мА}$	
$U =0,00 \text{ V}$	
$I_{\text{ип.}} =0,000 \text{ мА}$	
$\text{погр.} = 0,00 \%$	$R_{\text{min}} \quad ?$

где $I_{\text{норм.}}$ – нормирующее значение тока, мА;

U – фактическое значение переменного напряжения, подаваемого на вход поверяемого ИП, V;

$I_{\text{ип}}$ - фактическое значение выходного сигнала постоянного тока поверяемого ИП, мА;

погр. – значение основной погрешности ИП для данной проверяемой точки, %.

Примечание - Для напоминания о назначении кнопок в данном режиме работы УПП необходимо нажать кнопку "0" (?), после чего на табло появляется меню функций кнопок. Возврат в предыдущее состояние проводится нажатием на кнопку "*" (ОТМЕНА).

е) Подать на ИП входное напряжение 125 V, для этого нажать кнопку "1", набрать значение 125,00 и нажать кнопку "#" (ВВОД), включить выключатель "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" (загорается его подсветка), после чего выждать 2-3 с и нажать кнопку "7" для точной установки выбранного значения входного сигнала (при поверке ИП точная установка выбранного значения входного сигнала не требуется т. к. один и тот же входной сигнал подается на поверяемый ИП и эталонный ИП внутри УПП, после этого сравниваются выходные сигналы обоих ИП и вычисляется погрешность поверяемого ИП), на табло отображается:

$I_{\text{норм}}=20,0 \text{ мА}$	
$U =125,00 \text{ V}$	
$I_{\text{ип.}} =20,000 \text{ мА}$	
$\text{погр.} = 0,00 \%$	$R_{\text{min}} \quad ?$

Далее необходимо последовательно установить входной сигнал для других проверяемых точек в соответствии с методикой поверки на данный ИП, повторяя действия, изложенные в подпункте е), для каждой проверяемой точки.

ИП считают выдержавшим испытание, если значение основной погрешности для всех проверяемых точек не превышает его предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Пример 5. Определение основной погрешности показывающего ваттметра однофазной сети с пределами измерения по напряжению 600 V и току 1 A

Последовательность операций:

а) подключить к УПП поверяемый ваттметр следующим образом:

- к клеммам "ВЫХОД ~600 V, 10 mA" подключить цепь по напряжению;

- токовая цепь подключается к УПП с использованием жгута № 2 из комплекта поставки УПП (для модификации УПП8531М/1 используется ток фазы А);

б) включить УПП и прогреть в течение 0,5 h, на табло отображается основное меню:

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

в) выбрать режим работы УПП по активной мощности "P", для этого нажать кнопку "3", на табло отображается:

Поверяемый прибор:	
1 – преобразователь	
2 – показывающий прибор	

г) выбрать режим поверки показывающих приборов, для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

Активная мощность	
1	однофазная
2	3-х фазная 2-х эл.
3	3-х фазная 3-х эл.

д) выбрать однофазную активную мощность, для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

Входной сигнал ИП, A			
1	0 – 0,5	3	0 – 2,5
2	0 – 1,0	4	0 – 5,0

е) выбрать входной сигнал по току "0 – 1 A", для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

Норм. значение, W

5. ВВОД

ж) ввести нормирующее значение мощности, для этого нажать кнопку "5" и, после появления мигающего знакоместа, набрать число 600, нажать кнопку " # " (ВВОД), на табло отображается:

$P_{\text{норм}}=600,0 \text{ W}$	0°
$P_{\text{п.т.}} = 0,00 \text{ W}$	
$P = 0,000 \text{ W}$	
погр. = 0,00 %	?

где $P_{\text{норм.}}$ – нормирующее значение мощности, W;

$P_{\text{п.т.}}$ – поверяемая точка;

P – фактическое значение активной мощности, подаваемой на вход поверяемого прибора, W;

погр. - значение основной погрешности поверяемого прибора для данной проверяемой точки, %;

0° – угол сдвига фазы между напряжением и током, в градусах (угол может изменяться через 30° в диапазоне $0 - 360^\circ$ при нажатии на кнопки "C" или "D" и отображается в правом верхнем углу табло УПП).

Примечание - Для напоминания о назначении кнопок в данном режиме работы УПП необходимо нажать кнопку "0" (?), после чего на табло появляется меню функций кнопок. Возврат в предыдущее состояние производится нажатием на кнопку " * " (ОТМЕНА).

и) Подать на вход поверяемого прибора переменное напряжение, для чего нажать кнопку "1", набрать значение 600,00 и нажать кнопку " # " (ВВОД), включить выключатели "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" и "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A ", (загорается их подсветка), подать переменный ток, для чего нажать кнопку "2", набрать значение 1,000 и нажать кнопку " # " (ВВОД), нажать кнопку "3", набрать значение проверяемой точки 600,00 и нажать кнопку " # " (ВВОД), выждав 2-3 с, нажать кнопку "7" для точной установки мощности, на табло отображается:

$P_{\text{норм}}=600,0 \text{ W}$	0°
$P_{\text{п.т.}} = 600,00 \text{ W}$	
$P = 600,00 \text{ W}$	
погр. = 0,00 %	?

к) с помощью кнопок "А" (+) или "В" (-) (удержание одной из этих кнопок в нажатом состоянии приводит к многократному повторению соответствующей операции, при удержании более 3 с шаг изменения увеличивается в 20 раз) установить на поверяемом ваттметре значение выбранной проверяемой точки 600 W. После этого на табло УПП отображается значение основной погрешности для данной точки.

Далее необходимо последовательно установить другие проверяемые точки в соответствии с методикой поверки на данный ваттметр, повторяя действия, изложенные в подпунктах и), к), для каждой проверяемой точки.

Для проверки ваттметра по обратной мощности при $\cos \varphi = -1$ необходимо установить в правом верхнем углу табло УПП значение сдвига фазы равное 180° нажатием на кнопки "С" или "D" и повторить действия, изложенные в подпунктах и), к), набрав знак проверяемой точки " - " нажатием на кнопку "D" перед набором значения проверяемой точки 600,00.

Ваттметр считают выдержавшим испытание, если значение основной погрешности для всех проверяемых точек не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности данного прибора.

Пример 6. Определение основной погрешности показывающего ваттметра трехфазной сети ЦП8506/12 с диапазонами измерения по напряжению 0-120 V и току 0-5 A, аналоговым выходным сигналом -5 – 0 – +5 mA, интерфейсом RS-485, 2-х элементный, питание 220 V, 50 Hz

Последовательность операций:

а) подключить к УПП поверяемый ваттметр с использованием жгута № 2 из комплекта поставки УПП в соответствии со схемой подключения ЦП8506 (для модификаций УПП8531М/1, УПП8531М/2 выходной сигнал постоянного тока поверяемого прибора подается на выводы жгута "+Q" и "-Q");

б) включить УПП, клавишей "Питание ПОВЕРЯЕМОГО ИЗДЕЛИЯ" подать питание на ИП и прогреть в течение 0,5 h, на табло отображается основное меню:

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

в) выбрать режим работы УПП по реактивной мощности "Q", для этого нажать кнопку "4", на табло отображается:

Поверяемый прибор:
1 – преобразователь
2 – показывающий прибор

г) выбрать режим поверки преобразователей, для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

Реактивная мощность	
1	3-х фазная 3-х эл.
2	3-х фазная 2-х эл.

д) выбрать "3-х фазную 2-х эл." реактивную мощность, для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

Входной сигнал ИП, А			
1	0 – 0,5	3	0 – 2,5
2	0 – 1,0	4	0 – 5,0

е) выбрать входной сигнал по току "0 – 5 А", для этого нажать кнопку "4", на табло отображается:

Вых. сигнал ИП, mA			
1	0 – 5	4	-5 – 0 – +5
2	4 – 20		
3	0 – 2,5 – 5		

ж) выбрать выходной аналоговый сигнал по току "-5 – 0 – +5 mA", для этого нажать кнопку "4", на табло отображается:

$I_{\text{норм}} = 5,0 \text{ mA}$	90°
$Q = 0,0 \text{ var}$	
$I_{\text{ип.}} = 0,000 \text{ mA}$	
погр. = 0,00 %	R_{min} ?

где $I_{\text{норм}}$ – нормирующее значение тока, mA;

Q – фактическое значение реактивной мощности, подаваемой на вход поверяемого прибора, var;

$I_{\text{ип.}}$ – фактическое значение выходного сигнала постоянного тока поверяемого прибора, mA;

погр. - значение основной погрешности ИП для данной проверяемой точки, %;

90°– угол сдвига фазы между напряжением и током, в градусах (угол может изменяться через 30 ° в диапазоне 0 – 360 ° при нажатии на кнопки "С" или "D" и отображается в правом верхнем углу табло УПП), что соответствует $\sin \varphi = 1$;

R_{\min} (R_{\max}) – сопротивление нагрузки аналогового выхода поверяемого прибора (для диапазона 0-5 мА, $R_{\min} = 200 \Omega$, $R_{\max} = 3 \text{ к}\Omega$, для диапазона 4– 20 мА, $R_{\min} = 50 \Omega$, $R_{\max} = 500 \Omega$ обеспечивается конструкцией УПП и изменяется при нажатии на кнопку "8").

Примечание - Для напоминания о назначении кнопок в данном режиме работы УПП необходимо нажать кнопку "0" (?), после чего на табло появляется меню функций кнопок. Возврат в предыдущее состояние производится нажатием на кнопку " * " (ОТМЕНА).

и) Задать значение номинального линейного напряжения $U_{\text{л номин.}} = 100,00 \text{ V}$, для этого нажать кнопку "1", набрать значение 100,00 и нажать кнопку " # " (ВВОД), включить выключатель "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" (загорается его подсветка);

к) выждать 2-3 с и задать значение тока $I = 5,000 \text{ A}$, для этого нажать кнопку "2", ввести значение 5,000 и нажать кнопку " # " (ВВОД), включить выключатели "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A " и "ВЫХОДНОЙ ТОК I_C " (загорается их подсветка);

л) выждав 2-3 с, можно нажать кнопку "7" для точной установки выбранного значения входной реактивной мощности (при поверке аналогового выхода точная установка выбранного значения входной мощности не требуется), на табло выводится основная погрешность аналогового выходного сигнала варметра для данной проверяемой точки:

$I_{\text{норм}} = 5,0 \text{ mA}$	90°
$Q = 866,0 \text{ var}$	
$I_{\text{ип.}} = 5,000 \text{ mA}$	
погр. = 0,00 %	$R_{\min} \quad ?$

м) при нажатии на кнопку "9" и согласованности протоколов обмена между варметром и УПП на табло УПП вместо $I_{\text{ип.}}$ выводится информация, передаваемая по RS-485, а в строке "погр." выводится значение основной погрешности цифрового индикатора варметра для данной проверяемой точки (точная установка выбранного значения входной мощности не требуется, вычисления проводятся автоматически), при повторном нажатии на кнопку "9" на табло УПП выводится $I_{\text{ип.}}$ и, соответствующее ему, значение основной погрешности. Протокол обмена приведен в приложении В.

При необходимости кнопками "А" (+) или "В" (-) (удержание одной из этих кнопок в нажатом состоянии приводит к многократному повторению соответствующей операции, при удержании более 3 с шаг изменения увеличивается в 20 раз) можно регулировать реактивную мощность, подаваемую на вход варметра, при этом производится одновременное изменение фазных токов.

Далее необходимо последовательно установить другие проверяемые точки в соответствии с методикой поверки на данный варметр, повторяя действия, изложенные в подпунктах к) - м) для каждой проверяемой точки.

Для проверки варметра по обратной мощности при $\sin \varphi = -1$ необходимо установить в правом верхнем углу табло УПП значение сдвига фазы равное 270° нажатием на кнопки "С" или "D" и повторить действия, изложенные в подпунктах к) - м), набрав знак проверяемой точки " - " нажатием на кнопку "D" перед набором значения проверяемой точки 600,00.

Варметр считают выдержавшим испытание, если значение основной погрешности для всех проверяемых точек не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности на данный прибор.

Пример 7. Определение основной погрешности ИП активной мощности трехфазной сети, двухэлементного (т. е. с использованием токов I_a и I_c), номинальным входным током 1 А и выходным сигналом постоянного тока 0 – 5 мА, питание поверяемого ИП производится от сети 220 V, 50 Hz

Последовательность операций:

- а) подключить к УПП поверяемый ИП при помощи жгута № 2;
- б) включить УПП, клавишей "ПИТАНИЕ ПОВЕРЯЕМОГО ПРИБОРА, ИП" включить питание ИП (при питании ИП от измерительной цепи клавишу не включать) и прогреть в течение 0,5 h, на табло отображается:

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

- в) выбрать режим работы УПП для активной мощности "P", для этого нажать кнопку "3", на табло отображается:

Поверяемый прибор:
1 – преобразователь
2 – показывающий прибор

- г) выбрать режим поверки преобразователей, для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

Активная мощность	
1	3-х фазная 3-х эл.
2	3-х фазная 2-х эл.

д) выбрать "3-х фазная 2-х эл.", для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

Входной сигнал ИП, А			
1	0 – 0,5	3	0 – 2,5
2	0 – 1,0	4	0 – 5,0

е) выбрать входной сигнал "0 – 1,0 А", для этого нажать кнопку "2", на табло отображается:

Вых. сигнал ИП, mA			
1	0-5	4	-5 – 0 – +5
2	4-20		
3	0-2,5-5		

ж) выбрать диапазон аналогового выхода ИП "0 – 5 mA", для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

$I_{\text{норм}} = 5,0 \text{ mA}$	0°
$P = 0,00 \text{ W}$	
$I_{\text{ип.}} = 0,000 \text{ mA}$	
$\text{погр.} = 0,00 \%$	$R_{\text{min}} ?$

где $I_{\text{норм}}$ – нормирующее значение тока, mA;

P – фактическое значение активной мощности, подаваемой на вход поверяемого прибора, W;

$I_{\text{ип.}}$ – фактическое значение выходного сигнала постоянного тока поверяемого ИП, mA;

погр. - значение основной погрешности ИП для данной проверяемой точки, %;

0° – угол сдвига фазы между напряжением и током, в градусах (угол может изменяться через 30° в диапазоне $0 - 360^\circ$ при нажатии на кнопки "С" или "D" и отображается в правом верхнем углу табло УПП), что соответствует $\cos \varphi = 1$;

R_{min} (R_{max}) – сопротивление нагрузки аналогового выхода поверяемого прибора (для диапазона 0–5 мА, $R_{min} = 200 \Omega$, $R_{max} = 3 \text{ k}\Omega$, для диапазона 4-20 мА, $R_{min} = 50 \Omega$, $R_{max} = 500 \Omega$ обеспечивается конструкцией УПП и изменяется при нажатии на кнопку "8")

Примечание - Для напоминания о назначении кнопок в данном режиме работы УПП необходимо нажать кнопку "0" (?), после чего на табло появляется меню функций кнопок. Возврат в предыдущее состояние производится нажатием на кнопку " * " (ОТМЕНА).

и) Задать значение номинального линейного напряжения U_L номин. = 100,00 V, для этого нажать кнопку "1", набрать значение 100,00 и нажать кнопку " # " (ВВОД), включить выключатель "ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ" (загорается его подсветка).

Примечание - При поверке в режиме "3-х фазная 3-х эл." задается номинальное фазное напряжение U_{ϕ} номин.=57,74 V.

к) Выждать 2-3 с и задать значение тока $I = 1,000 \text{ A}$, для этого нажать кнопку "2", ввести значение 1,000 и нажать кнопку " # " (ВВОД), включить выключатели "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A " и "ВЫХОДНОЙ ТОК I_C " (загорается их подсветка);

л) выждав 2-3 с, можно нажать кнопку "7" для точной установки расчетного значения входной мощности (при поверке ИП точная установка выбранного значения входного сигнала не требуется т. к. один и тот же входной сигнал подается на поверяемый ИП и эталонный ИП внутри УПП, после этого сравниваются выходные сигналы обоих ИП и вычисляется погрешность поверяемого ИП), допускается также использование кнопок "A" (+), "B" (-);

м) выждать 3-5 с до окончания переходных процессов и установления значений P и $I_{ип}$;

н) на табло УПП в строке "погр." отображается основная погрешность поверяемого ИП для данной проверяемой точки;

о) определить значение основной погрешности на остальных проверяемых точках в соответствии с методикой поверки на данный ИП, повторяя действия, изложенные в подпунктах и) - н), для каждой проверяемой точки.

При необходимости провести поверку ИП по каждой фазе отдельно используют выключатели "ВЫХОДНОЙ ТОК I_A ", "ВЫХОДНОЙ ТОК I_B ", "ВЫХОДНОЙ ТОК I_C " для включения/выключения соответствующих усилителей тока фаз А, В, С:

В правом верхнем углу табло УПП отображается угол сдвига фаз между напряжениями и токами, который может изменяться с шагом 30° нажатием на кнопки "С" или "D", изначально установлен угол, равный 0;

Нажатием на кнопку "8" можно изменять нагрузку аналогового выхода поверяемого ИП, устанавливая значения R_{\min} или R_{\max} (для диапазона 0—5 мА, $R_{\min}=200 \Omega$, $R_{\max}=3 \text{ k}\Omega$, для диапазона 4—20 мА, $R_{\min}=50 \Omega$, $R_{\max}=500 \Omega$ обеспечивается конструкцией УПП) из допустимых значений для конкретного типа ИП;

ИП считают выдержавшим испытание, если значение основной погрешности для всех проверяемых точек не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого прибора.

Пример 8. Определение основной погрешности устройства измерительного (далее – устройство) ЦП8501/1 с входным сигналом постоянного тока -5 – 0 – +5 мА

Последовательность операций:

а) подключить к УПП поверяемое устройство к клеммам "ВЫХОД I, мА" (для модификаций УПП8531М/1, УПП8531М/2 клеммы "ВЫХОД I, мА" соединены внутри УПП с выводами жгутов № 1 и № 2 соответственно "+mA" и "-mA");

- включить УПП и прогреть в течение 0,5 h, на табло отображается:

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

б) выбрать режим работы УПП по постоянному току "mA", для этого нажать кнопку "5", на табло отображается:

Диапазон входа и выхода	
1	-5 – 0 – +5 mA
2	-20 – 0 – +20 mA

в) выбрать диапазон "-5 – 0 – +5 mA", для этого нажать кнопку "1", на табло отображается:

I _{вых} , mA	I _{вх} , mA
0,000	0,000
шаг=0,000	(A, V)
C – изм. вых.	1 - шаг

где $I_{\text{вых}}$ – значение постоянного тока, подаваемое на клеммы "ВЫХОД I, mA", mA;

шаг – величина, на которую изменяется $I_{\text{вых}}$ при однократном нажатии на кнопку "А" или "В", mA;

"С" – обозначение кнопки для ввода с клавиатуры УПП значения $I_{\text{вых}}$, mA;

"1" - обозначение кнопки для ввода с клавиатуры УПП значения шага;

"*" (ОТМЕНА) - обозначение кнопки, при нажатии на которую происходит возврат в предыдущее состояние;

$I_{\text{вх}}$ – измеренное значение постоянного тока, подаваемого на контакты "8а" и "8в" разъема XS2, mA;

г) нажать кнопку "С", набрать значение 5,000 и нажать кнопку " # " (ВВОД), нажать кнопку "1", набрать значение 0,001 (величина шага выбирается произвольно из допустимых значений и должна обеспечивать удобство для оператора) и нажать кнопку " # " (ВВОД), на табло отображается:

$I_{\text{вых}}$, mA	$I_{\text{вх}}$, mA
5,000	0,000
шаг=0,001	(A, V)
С – изм. вых.	1 – шаг

д) с помощью кнопок "А" (+) или "В" (-) (удержание одной из этих кнопок в нажатом состоянии приводит к многократному повторению соответствующей операции) установить по шкале поверяемого устройства значение выбранной отметки и определить фактическое значение постоянного тока, подаваемого на вход поверяемого устройства. По методике поверки на данное устройство определить значение основной погрешности для данной точки.

При наличии в устройстве интерфейса RS-485 и согласованности протоколов обмена между устройством (например, ЦП8501/2) и УПП, при нажатии на кнопку "9" на табло УПП вместо $I_{\text{вх}}$ выводится информация, передаваемая по интерфейсу RS-485. Протокол обмена приведен в приложении В.

Для проверки других точек шкалы устройства необходимо последовательно установить проверяемые точки в соответствии с методикой поверки на данное устройство, повторяя действия, изложенные в подпунктах г), д), для каждой проверяемой точки.

Устройство считают выдержавшее испытание, если значение основной погрешности для всех проверяемых точек не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого устройства.

Пример 9. Определение основной погрешности ИП, приборов с аналоговыми выходными сигналами постоянного тока или интерфейсным портом RS-485 с использованием персонального компьютера и служебной программы «Avtoroverka» для уменьшения ручных операций, оформления и хранения протоколов поверки в электронном виде.

Последовательность операций:

а) подключить к УПП персональный компьютер (далее - ПК) с использованием кабеля-преобразователя RS232-USB и поверяемый измерительный преобразователь или прибор;

б) подать питание на УПП, ПК и поверяемый прибор;

в) загрузить в ПК служебную программу Avtoroverka.exe, предназначенную для работы с УПП8531М, и произвести действия по её запуску и работе в соответствии с руководством пользователя, которое открывается после нажатия кнопки "?", и методикой поверки на поверяемый прибор;

г) после завершения работы оформить и сохранить в памяти ПК протоколы поверки, отключить питание ПК, УПП и поверяемого прибора.

8 Поверка УПП

8.1 Поверка УПП проводится в соответствии с документом “Установки поверочные переносные УПП8531М. Методика поверки МП.ВТ.151-2006”.

9 Транспортирование

9.1 Транспортирование УПП должно осуществляться закрытым железнодорожным и автомобильным транспортом по ГОСТ 12997-84.

9.2 Транспортирование УПП должно проводиться при температуре от минус 25 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до $(95 \pm 3) \%$ при 35 °С.

9.3 Условия транспортирования должны оговариваться в договоре на поставку.

9.4 В качестве транспортной тары применяются дощатые, фанерные ящики или ящики из древесноволокнистой плиты.

При упаковывании УПП в ящики масса брутто грузового места при пересылке железнодорожным и автомобильным транспортом не более 80 kg, при пересылке почтой - не более 20 kg.

Габаритные размеры грузового места обеспечивают упаковывание не более 4 шт.

9.5 При погрузке, разгрузке и транспортировании УПП необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками "Верх", "Бережь от влаги" и "Хрупкое. Осторожно" по ГОСТ 14192 - 96, нанесенными на транспортную тару.

10 Хранение

10.1 Хранение УПП на складах должно проводиться на стеллажах при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С (условия хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69).

В помещениях для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

10.2 Помещения для хранения УПП должны быть оборудованы автоматическими установками пожарной сигнализации и средствами пожаротушения.

11 Утилизация

11.1 Утилизация осуществляется по утвержденным у потребителя нормативным правовым актам.

11.2 УПП не содержит веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие УПП требованиям технических условий ТУ ВУ 300080696.032-2006 и настоящего РЭ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации - 18 мес со дня ввода УПП в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения - 6 мес с момента изготовления УПП.

12.3 По вопросам гарантийного обслуживания и ремонта УПП обращаться к изготовителю по адресу: Республика Беларусь, 210015, г. Витебск, ул. Зеньковой, д. 1, ООО "МНПП "Электроприбор", тел./факс (10-375-212) 67-28-16, (10-375-212) 67-46-24, тел. (10-375-212) 67-47-15, electropribor@mail.ru; www.electropribor.com.

12.4 Изготовитель не осуществляет гарантийное обслуживание при нарушении сохранности оттисков клейм ОТК и клейм Знака поверки.

12.5 Сервисное обслуживание в послегарантийный период изготовитель осуществляет по отдельному договору.

Приложение А
(обязательное)
Габаритные размеры УПП

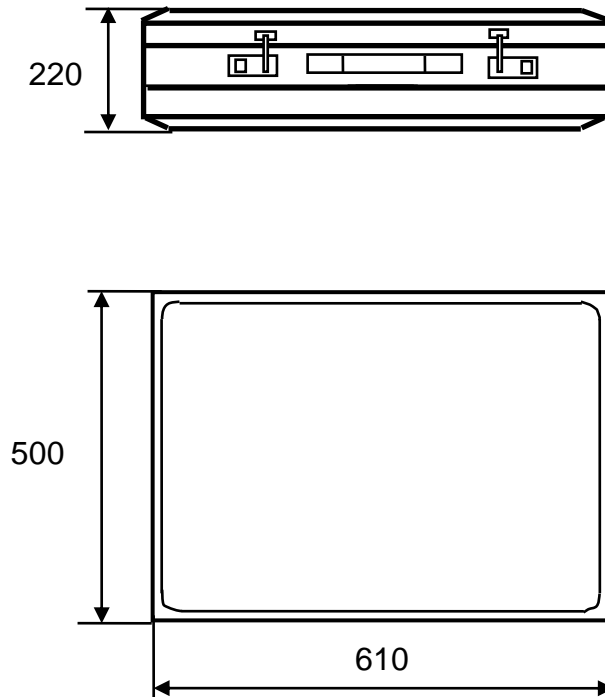


Рисунок А.1- Габаритные размеры УПП

Приложение Б

(обязательное)

Схемы жгутов для подключения при поверке ИП, приборов и УПП

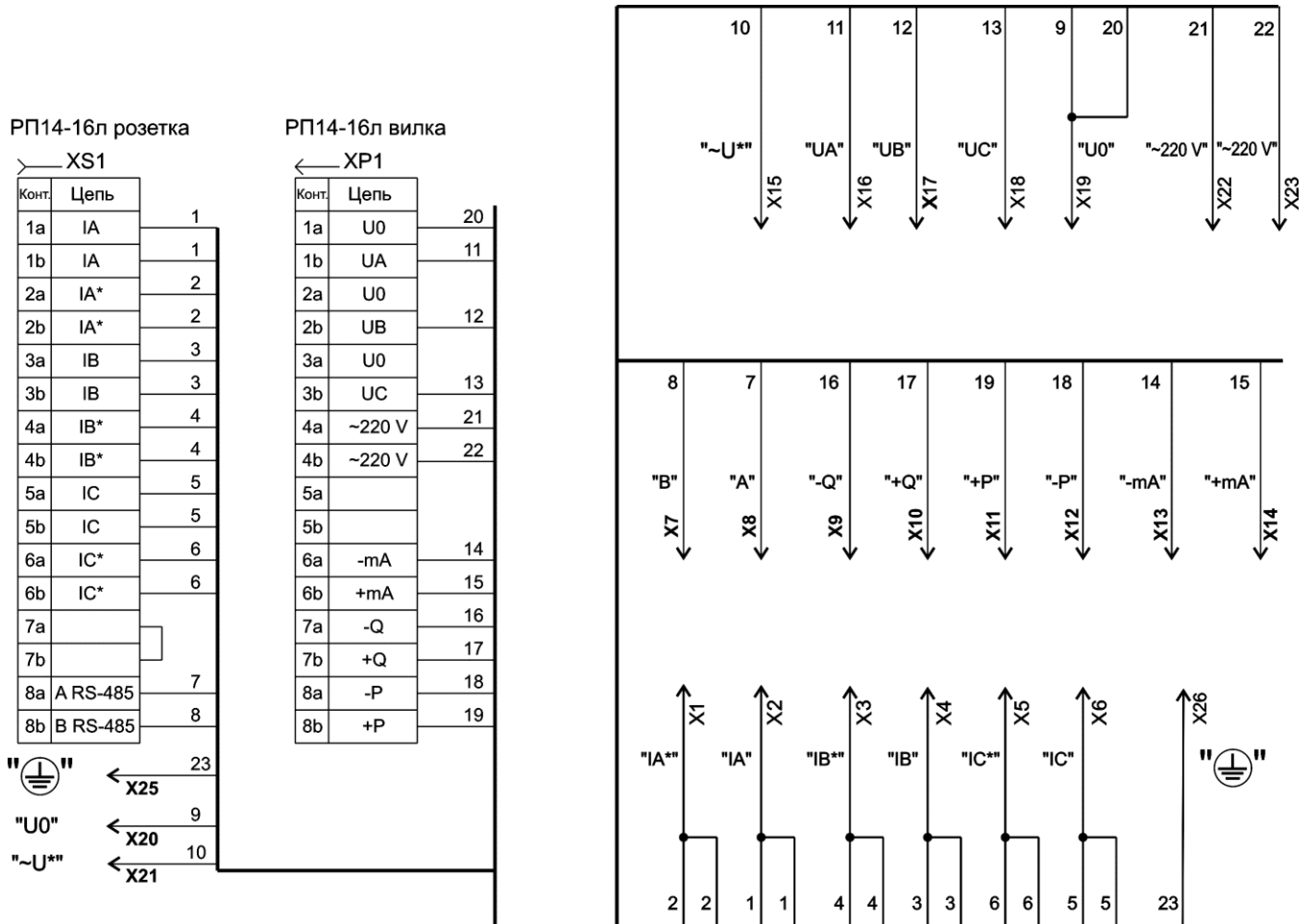
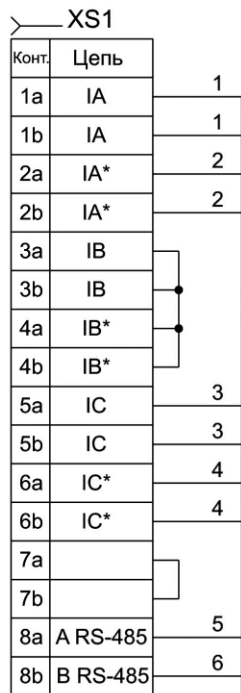


Рисунок Б.1 – Схема жгутов № 1, № 2 для подключения к УПП8531М/1, УПП8531М/2

РП14-16л розетка



РП14-16л вилка

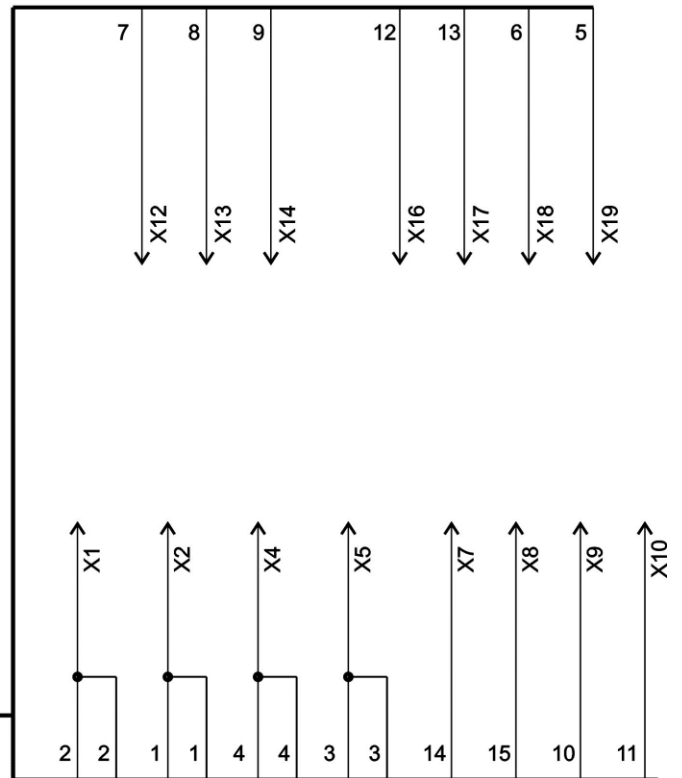
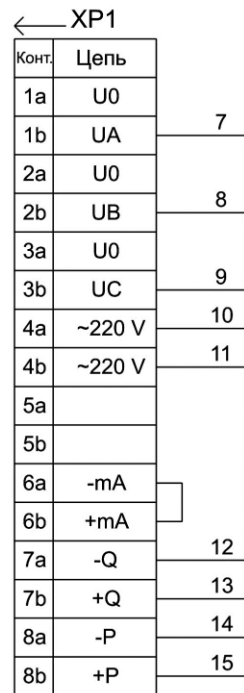
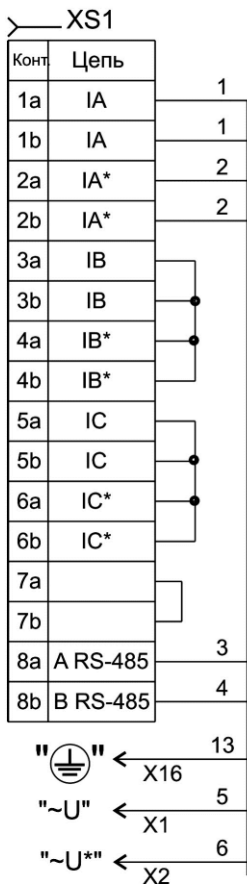


Рисунок Б.2 – Схема жгута № 3 для подключения при проверке ИП ЭП8530М/1-ЭП8530М/24 (аналог Е849), ЭП8530, ЭП8509, ЭП8520

РП14-16л розетка



РП14-16л вилка

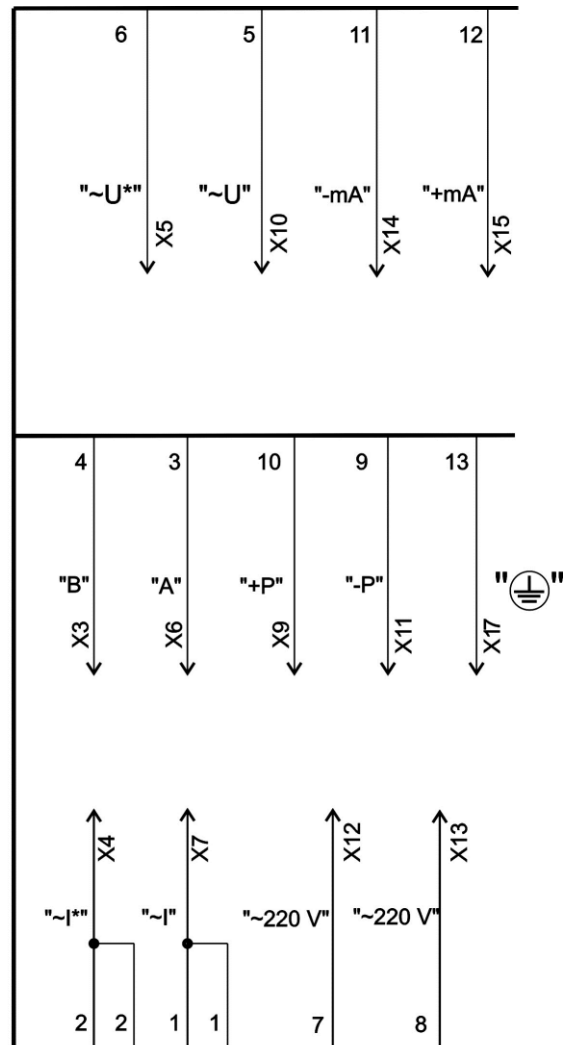
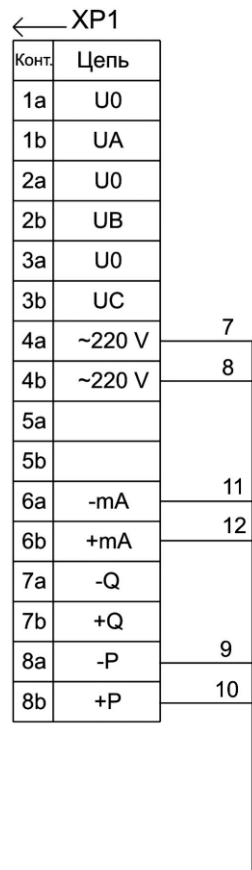
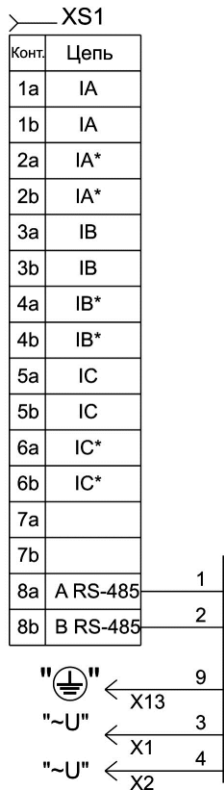


Рисунок Б.3 – Схема жгутов № 4, № 5 для подключения УПП8531М/3

РП14-16л розетка



РП14-16л вилка

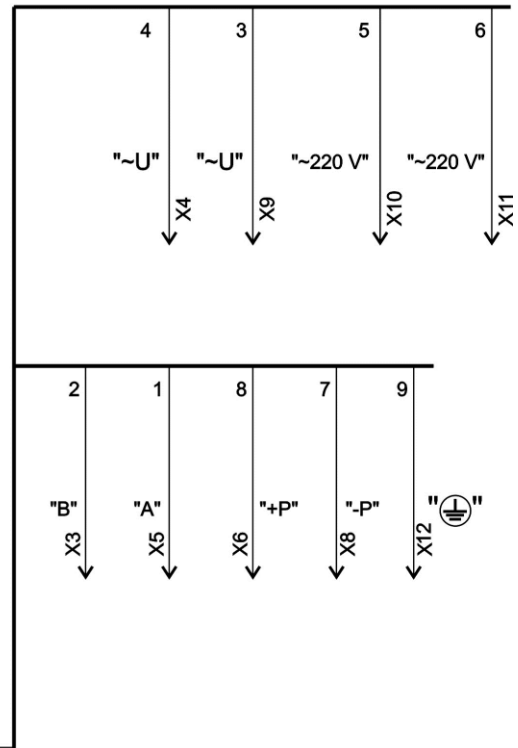
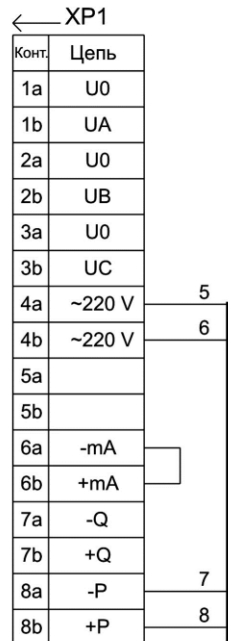


Рисунок Б.4 – Схема жгутов № 6, № 7 для подключения УПП8531М/4

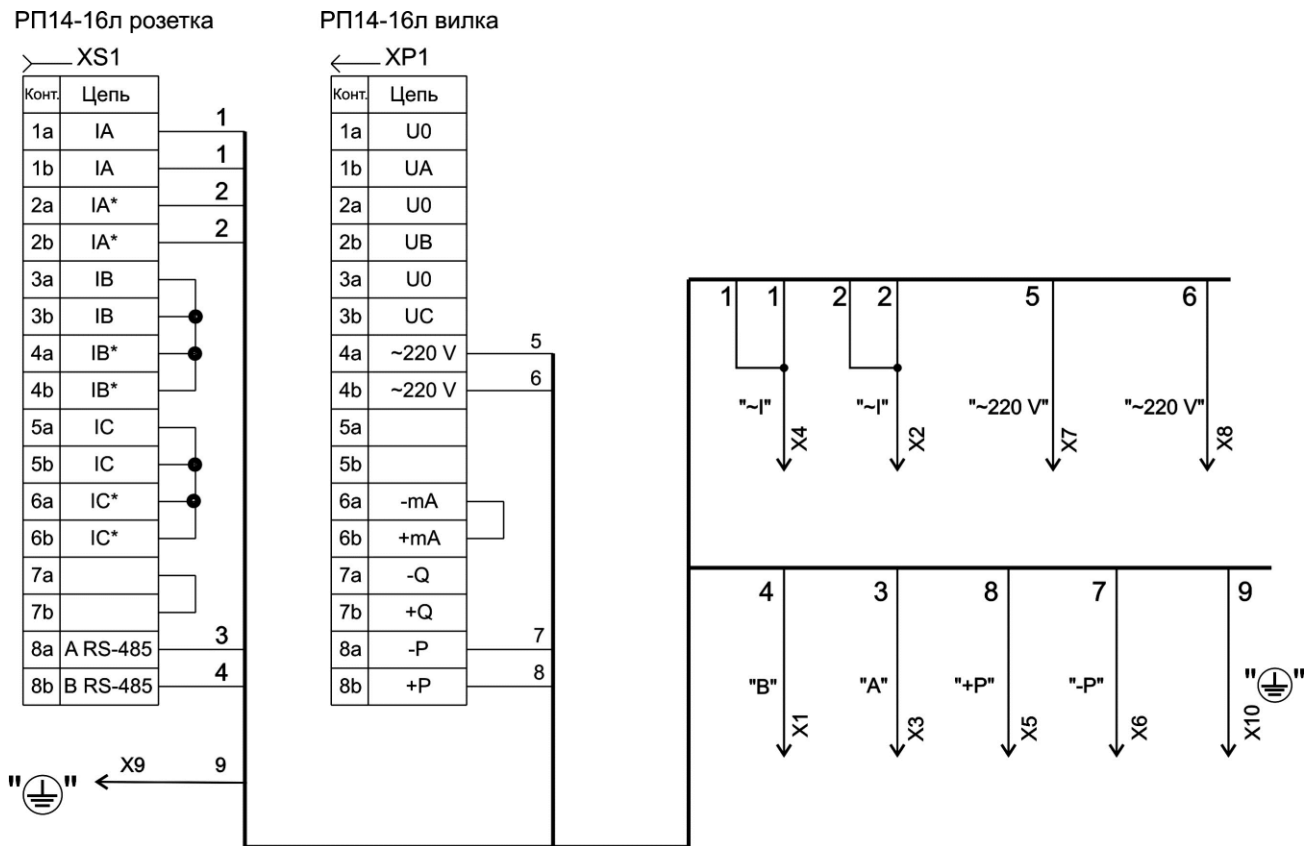


Рисунок Б.5 – Схема жгутов № 8, № 9 для подключения УПП8531М/5

Приложение В (справочное)

Протокол обмена поверяемого ИП, прибора с УПП

Командно-информационный обмен УПП с поверяемым ИП, прибором осуществляется в пакетном режиме по принципу “команда-ответ”. В качестве физической среды передачи информации используется канал интерфейса RS-485 со следующими параметрами:

Скорость передачи – 9600 бит/с.

Режим передачи - 8 бит без проверки на четность, 1 стоп-бит, младшие биты вперед.

Способ представления информации - смешанный.

Каждый пакет состоит из нескольких полей, передающихся друг за другом без разрывов во времени.

Перечень полей командных и ответных пакетов (в порядке следования) приведен в таблице В.1.

Таблица В.1

Название поля	Условное обозначение	Длина поля (байт)	Примечания
Поле адреса	ADDR	2	-
Поле команды	CMD	1	Двоичный код команды
Поле данных	-	0 ... 64	Может отсутствовать (в зависимости от типа и назначения пакета)
Поле контрольной суммы	CRC	2	2-х байтовый циклический избыточный код, вычисляемый по всем предшествующим байтам данного пакета

Признаком конца пакета служит отсутствие передачи на линии в течение 0,025 с после окончания передачи стоп-бита последнего байта.

Пакеты с некорректной контрольной суммой отбрасываются (считаются не поступившими).

Система сетевых команд щитового прибора с разделением на функциональные группы приведена в таблице В.2.

Таблица В.2

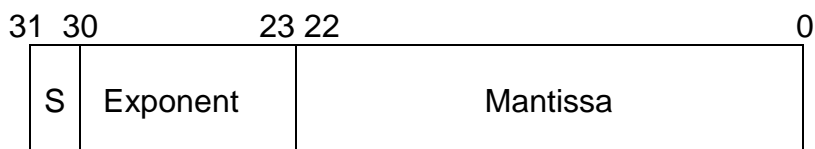
Функциональное назначение	16 - ричный код команды	Структура командного пакета		Структура ответного пакета	
			Длина		Длина
Чтение текущих показаний	CMD = 40h	ADDR-CMD-param-CRC	6	ADDR-CMD-(nnnn) - CODE-CRC	10
Чтение характеристик параметра	CMD = 41h	ADDR-CMD-param-CRC	6	ADDR-CMD-scale-unit-dp- CODE-CRC	12

Условные обозначения, использованные в таблице 2, приведены в таблице В.3.

Таблица В.3

Сокращение	Длина (байт)	Способ представления	Диапазон возможных значений	Назначение
ADDR	2	двоичный	0...7FFFFFFh	Поле адреса (младший байт вперед)
CMD	1	- " -	0...FFh	Поле кода команды
CRC	2	- " -	0...FFFFh	Поле контрольной суммы пакета
nnnn	4	- " -	0...FFFFFFFFh	Значение текущих показаний: 1-4-й байт – число формата float
scale	4	- " -	0...FFFFFFFFh	предел шкалы параметра (число формата float)
param	1	- " -	0...FFh	Номер запрашиваемого параметра
CODE	1	- " -	0...FFh	Подтверждение правильности выполнения команды (код ошибки): 0 – команда выполнена, другие значения – команда не выполнена.
unit	1	- " -	0...FFh	Единица измерения: 01 – V, 02 – A, 03 – W , 04 – var
dp	1	- " -	0...3	Положение десятичной точки на индикаторе (0 – крайнее левое знаменсто)

Описание 4-х байтного формата float



Значение вычисляется по следующей формуле:

$$(-1)^S * 2^{(Exponent-127)} * 1.Mantissa$$

Нулевое значение числа формата float соответствует нулям во всех четырех байтах.

