
**УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ
ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ
УНИВЕРСАЛЬНАЯ УППУ-1**

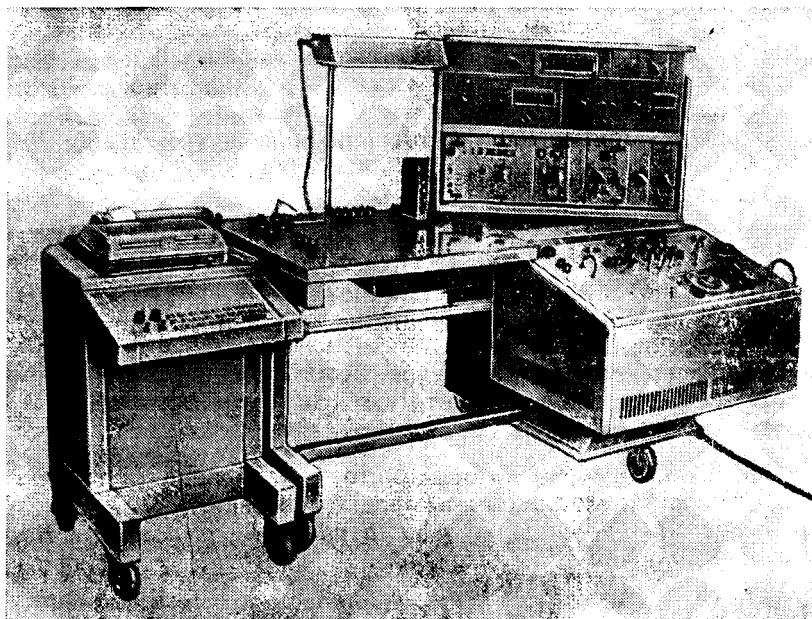
**Внесены
в Государственный
реестр
под № 5929—77**

**Утверждены Государственным комитетом стандартов Совета Министров
СССР 20 апреля 1977 г. Выпуск разрешен**

50 шт.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установка поверочная полуавтоматическая универсальная УППУ-1 (см. рисунок) предназначена для поверки аналоговых и цифровых вольтметров, амперметров и ваттметров, а также калибраторов напряжения и тока на постоянном и переменном токе.



ОПИСАНИЕ

По принципу действия установка представляет собой автоматический термоэлектрический компаратор электрических величин переменного тока разновременного сравнения с неполным уравниванием сигналов переменного и постоянного тока. Электрическая величина (напряжение, ток или мощность), поданная на поверяемый прибор, одновременно подается на вход соответствующего измерительного преобразователя установки, и результат преобразования запоминается в запоминающем устройстве. Затем на вход преобразователя подается калиброванный сигнал постоянного тока, соответствующий значению величины, указанному на поверяемой отметке прибора. Разность первого и второго преобразований, пропорциональная приведенной погрешности поверяемого прибора, индицируется на цифровом табло и регистрируется с помощью цифропечатающего устройства.

Конструктивно установка УППУ-1 состоит из трех функционально и конструктивно связанных частей: измерительной, силовой и регистрирующей.

Измерительная часть установки предназначена для сравнения входного сигнала, поданного на поверяемый прибор, с опорным сигналом; выделения разности этих сигналов, пропорциональной погрешности поверяемого прибора, и преобразования ее в цифровой код. Измерительная часть содержит масштабные преобразователи входных величин, обеспечивающие в установке 54 предела измерения напряжения и 45 пределов измерения силы тока; автоматический термоэлектрический компаратор напряжения, тока и мощности с неполным уравниванием сигналов переменного и постоянного тока, обладающий погрешностью перехода менее 0,02%; калибратор постоянных напряжений с нестабильностью менее 0,005% в год; аналоговое запоминающее устройство с постоянной времени в режиме хранения более 3000 с и аналого-цифровой преобразователь.

Силовая часть, предназначенная для формирования сигналов, подаваемых на поверяемые приборы, содержит малогабаритные транзисторные источники переменного напряжения (0—750 В), тока (0—10 А), обладающие высокой стабильностью, плавностью регулировки и нелинейными искажениями менее 1%.

Регистрирующая часть, служащая для автоматической регистрации номера поверяемой отметки, знака и значения погрешности, а также для ручного ввода данных в протокол поверки, содержит цифропечатающую машину ЭУМ-23, транскриптор кода и узлы автоматического управления.

Стр. 3 № 5929—77

В установке автоматизированы все операции, производимые при поверке, за исключением следующих: подключения поверяемого прибора, выбора предела измерения, совмещения указателя с поверяемой отметкой.

Производительность поверки приборов переменного тока повышена по сравнению с компараторными установками в среднем в 10—15 раз.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы измерения установки и ее основные погрешности приведены в таблице.

При поверке	Диапазоны значений измеряемых величин	Основная погрешность установки, %			
		на логарифмическом токе	в диапазоне частот, Гц		
			от 40 до 2500	до 10000	до 20000
Амперметров и вольтметров	От 10^{-4} до $8 \cdot 10^{-3}$ А	0,05	0,25	—	—
	От $4 \cdot 10^{-3}$ до 0,75 А	0,02	0,03	0,04	0,05
	От 0 до 10 А	0,03	0,03	0,04	0,05
	От 10^{-3} до $7,5 \cdot 10^{-3}$ В	0,10	0,10	0,12	0,15
	От 10^{-2} до 0,75 В	0,03	0,04	0,04	0,05
	От 1 до 750 В	0,02	0,03	0,04	0,04
Милливольтметров с входным сопротивлением менее 100 кОм	От 10^{-2} до 0,75 мА	0,04	0,05	0,05	0,06
Ваттметров при $\cos \varphi \neq 1$	От 10^{-2} до 1 А	0,05	0,06	0,07	0,1
	От 10^{-2} до 0,75				
	От 10^{-2} до 10 А	0,03	0,04	0,05	0,08
	От 1 до 750 В				
Ваттметров при $\cos \varphi \geq 0,1$	—	—	0,20	0,50	—

Время одного измерения 7 с.

Потребляемая мощность 400 В·А.

Габаритные размеры, мм:

измерительного блока и источников сигналов $1500 \times 960 \times 1280$;

цифropечатающего устройства $580 \times 700 \times 680$.

Масса, кг:

измерительного блока и источников сигналов 250;

цифropечатающего устройства 60.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- 1) установка поверочная полуавтоматическая универсальная;
- 2) устройство цифropечатающее;
- 3) комплект монтажных частей.

ПОВЕРКА

Установку УППУ-1 поверяют по методике, изложенной в паспорте, входящем в комплект поставки.

Испытания проводил и рассматривал их результаты Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС).

ОКП 43 8141 4002



УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ
ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ
УНИВЕРСАЛЬНАЯ
УППУ-1М

№ _____ 19 ____ г.

ПАСПОРТ

1985

13. Характерные неисправности и методы их устранения	87
14. Техническое обслуживание	88
15. Тара и упаковка	89
16. Правила хранения	89
17. Транспортирование	90
18. Свидетельство о приемке	91
19. Особые отметки	92
20. Гарантийные обязательства	93
21. Сведения о рекламациях	94
Приложение I. Перечень сокращений	95

I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. Паспорт предназначен для изучения устройства и принципа действия установки поверочной полуавтоматической универсальной УППУ-1М и ее составных частей с целью обеспечения правильной эксплуатации установки и полного использования ее технических возможностей.

I.2. При изучении установки следует дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на изделия, входящие в комплект поставки или встроены в установку (см. раздел 4).

I.3. Перечень сокращений, принятых в паспорте приведен в приложении I.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Установка поверочная полуавтоматическая универсальная УПУ-1М (далее установка) предназначена для поверки аналоговых и цифровых вольтметров, амперметров и ваттметров на постоянном и переменном токе в диапазоне частот от 40 до 20000 Гц.

2.2. Рабочие условия применения установки:

температура окружающего воздуха от 15 до 25⁰С;

относительная влажность воздуха от 30 до 80%;

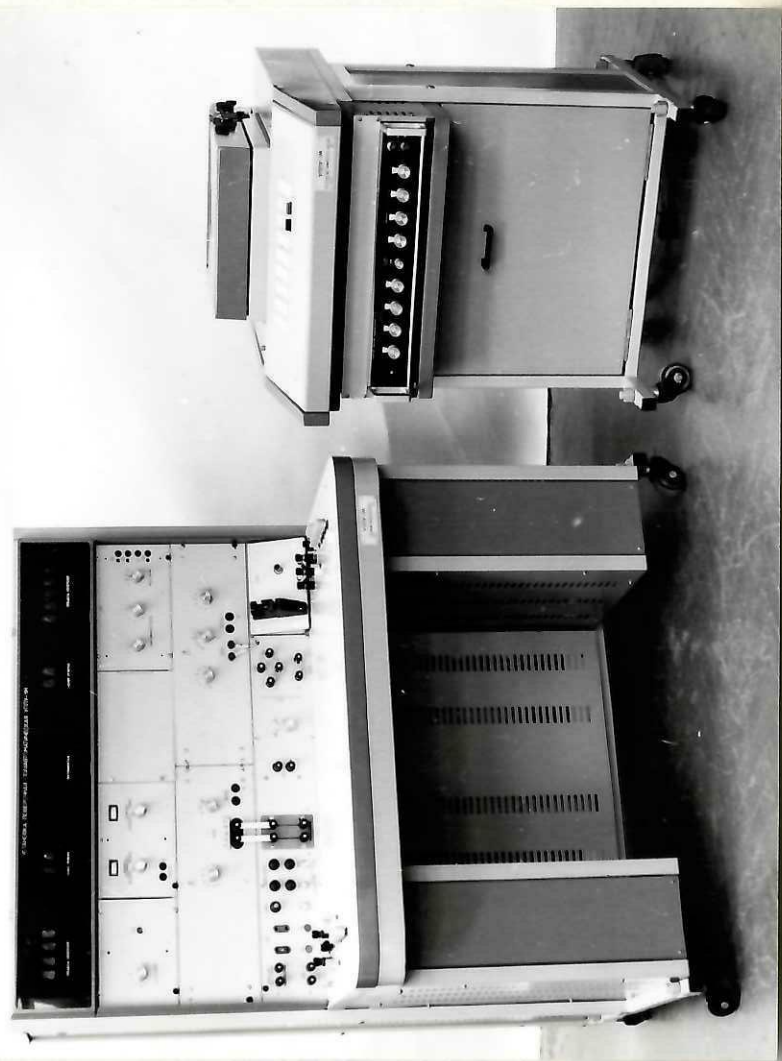
атмосферное давление от 84 до 106 Па;

напряжение питающей сети (220±22)В, частотой (50±0,5)Гц.

2.3. Установка выполнена на основе изобретения (авторское свидетельство № 346680).

2.4. Внешний вид установки приведен на рис.1.

ВНЕШНИЙ ВИД УСТАНОВКИ УПУ-1М



3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Основные технические характеристики установки приведены в табл. I.

Таблица I

Поверяемые приборы	Конечные значения диапазонов (поддиапазонов) измерения	Предел допускаемой приведенной основной погрешности, %			
		на постоянном токе	в диапазоне частот, Гц		
			40-2500	до 10000	до 20000
Миллиамперметры	0,1 - 0,75 мА	0,04	-	-	-
	1 - 3 мА	0,03	0,06	0,08	0,10
	4 - 75 мА	0,02	0,03	0,04	0,05
Амперметры	100 - 750 мА	0,02	0,03	0,03	0,04
	1 - 10 А	0,03	0,03	0,04	0,05
Милливольтметры	1 - 7,5 мВ	0,04	0,10	0,12	0,15
	10 - 75 мВ	0,04	0,05	0,10	0,15
	100 - 750 мВ	0,03	0,04	0,04	0,05
Вольтметры	1 - 750 В	0,02	0,03	0,04	0,04
Ваттметры (cos φ = 1)	10 мА - 10 А				
	1 - 750 В	0,03	0,04	0,05	0,08

Основная приведенная погрешность установки (далее основная погрешность) определяется в нормальных условиях:

температура окружающего воздуха (20 ± 2)°С;
 относительная влажность воздуха (65 ± 15)%;
 атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
 напряжение питающей сети ($220 \pm 4,4$) В;
 частота питающей сети ($50 \pm 0,5$) Гц.

Примечание. При проверке милливольтметров с входным сопротивлением $R_{вх} < 5$ кОм погрешность измерения поверяемого милливольтметра (γ) определяется по формуле:

$$\gamma = \gamma_y + \frac{100}{R_{вх}}, \quad (I)$$

где γ - погрешность измерения поверяемого милливольтметра, %;
 γ_y - сточет погрешности по табл. установки с учетом знака, %;

$R_{вх}$ - входное сопротивление милливольтметра, Ом.

Поправку $\frac{100}{R_{вх}}$ % допускается не учитывать, если она не превышает

0,1 от класса точности поверяемого милливольтметра.

3.2. Дополнительные погрешности установки, вызванные:

1) изменением температуры окружающего воздуха от нормального значения на ± 5 °С, не превышает 1/2 предела допускаемой основной погрешности;

2) изменением напряжения питающей сети переменного тока в пределах (220 ± 22) В, не превышает предела допускаемой основной погрешности.

3.3. Пределы измерения установки соответствуют рядам, определенным по формулам (1a) для напряжения [В], (2) для тока [А] и (2a) для напряжения [мВ]

$$U = a \cdot 10^n \quad [В] \quad (1a)$$

где a - одно из чисел: 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7,5
 n - одно из чисел: -3; -2; -1; 0; 1; 2.

$$I = a \cdot 10^n \quad [А] \quad (2)$$

где a - одно из чисел: 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 7,5
 n - одно из чисел: -4; -3; -2; -1; 0; 1 ($n = 1$ только при $a = 1$).

$$U = a \cdot 10^n \quad [мВ] \quad (2a)$$

где a - одно из чисел: 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 7,5
 n - одно из чисел: -4; -3; -2; -1.

3.4. Установка обеспечивает проверку аналоговых приборов с количеством числовых отметок на шкале 10, 15, 25, 30.

При проверке цифровых измерительных приборов число поверяемых точек на одном пределе измерения принимается равным 10. Числовые значения поверяемых точек устанавливаются кратными 0,1 от предела измерения.

3.5. В установке автоматизированы обработка и вывод информации о проверке.

Подключение поверяемого прибора, выбор предела измерения, подвод и совмещение указателя прибора с поверяемой отметкой (установка поверяемой точки для цифровых приборов) производится вручную.

3.6. Результат проверки (приведенная погрешность поверяемого прибора и ее знак) наблюдается визуально на цифровом индикаторе и регистрируется с помощью цифронпечатающего устройства (ЦПУ).

3.7. ЦПУ регистрирует порядковый номер поверяемой отметки, знак и значение погрешности на данной отметке, а также обеспечивает ручной ввод всех имеющихся символов.

3.8. Время одного измерения менее 7 с.

3.9. Габаритные размеры и масса составных частей установки не превышает значений, указанных в табл.2.

Таблица 2

Наименование составных частей	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Стойка измерительная	1010x1300x860	160
Устройство цифрорпечатающее	575x900x680	65

3.10. Приведенная погрешность поверки приборов на установке не превышает значений, определяемых по формуле:

$$\gamma_i = \gamma + K\gamma_{пп}, \quad (3)$$

где γ_i - предел допускаемой приведенной погрешности поверки, %;

γ - предел допускаемой приведенной основной погрешности установки, %;

$\gamma_{пп}$ - предел допускаемой приведенной погрешности поверяемого прибора, %;

K - коэффициент, равный 0,1.

3.11. Установка имеет входные зажимы для подключения внешних источников напряжения и тока.

Примечание. Применяемые источники постоянного напряжения и тока должны иметь параметры:

1) нестабильность не более 0,02% за 1 мин,

2) амплитуду пульсаций, выраженную в процентах, не превышающую класс точности поверяемого аналогового прибора и 0,1 предельных нормируемых значений погрешности поверяемого цифрового прибора.

3.12. Установка содержит встроенные источники переменного напряжения и тока, обеспечивающие получение напряжений от 0 до 750 В и токов от 0 до 10 А в диапазоне частот 40 Гц - 20 кГц.

3.13. Кратковременная нестабильность источников переменного напряжения и тока не более 0,03 % за 2 мин.

3.14. Коэффициент нелинейных искажений источников переменного напряжения и тока не более 1 %.

3.15. Фазорегуляторы источников переменного напряжения и тока обеспечивают получение сдвигов фазы между напряжением и током в диапазоне от 0 до 360°.

3.16. Время установления рабочего режима при проверке приборов класса 0,2 и менее точных - не более 30 мин, при проверке приборов класса 0,1 - не более 1 ч.

3.17. Источники напряжения и тока имеют защиту от перегрузки и предупредительную сигнализацию.

3.18. Установка сохраняет свои параметры в течение 8 ч непрерывной работы, не включая времени установления рабочего режима.

3.19. Мощность, потребляемая установкой от сети, не превышает 400 ВА.

3.20. В установке содержится 4,0466397 г золота, 79,1957482 г серебра, 0,1431624 г палладия; 43,2 кг алюминиевых сплавов III группы, 16,1 кг - IV группы; 4,95 кг сплавов на медной основе I группы, 2,8 кг - IV группы, 1,2 кг - V группы.

13. Характерные неисправности и методы их устранения	86
14. Техническое обслуживание	87
15. Тара и упаковка	88
16. Правила хранения	88
17. Транспортирование	89
18. Свидетельство о приемке	90
19. Особые отметки	91
20. Гарантийные обязательства	92
21. Сведения о рекламациях	93
Приложение I. Перечень сокращений	94

I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. Паспорт предназначен для изучения устройства и принципа действия установки поверочной полуавтоматической универсальной УППУ-1М и ее составных частей с целью обеспечения правильной эксплуатации установки и полного использования ее технических возможностей.

I.2. При изучении установки следует дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на изделия, входящие в комплект поставки или встроенные в установку (см. раздел 4).

I.3. Перечень сокращений, принятых в паспорте приведен в приложении I.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Установка поверочная полуавтоматическая универсальная УППУ-1М (далее установка) предназначена для поверки аналоговых и цифровых вольтметров, амперметров и ваттметров на постоянном и переменном токе в диапазоне частот от 40 до 20000 Гц.

2.2. Рабочие условия применения установки:

температура окружающего воздуха от 15 до 25°C;

относительная влажность воздуха от 30 до 80%;

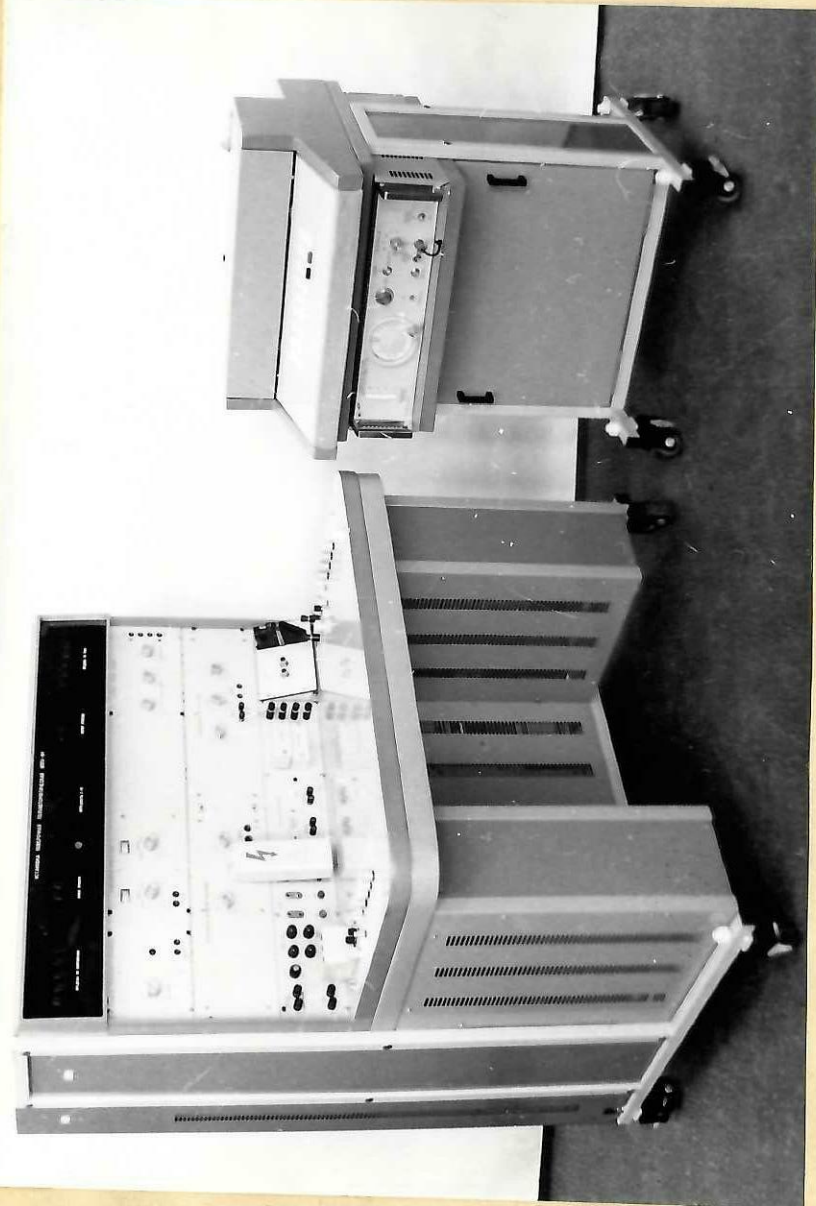
атмосферное давление от 84 до 106 кПа;

напряжение питающей сети (220⁰⁵+22)В, частотой (50⁰⁵+5)Гц.

2.3. Установка выполнена на основе изобретения (авторское свидетельство № 346680).

2.4. Внешний вид установки приведен на рис.1.

ВНЕШНИЙ ВИД УСТАНОВКИ УППУ-1М



3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Основные технические характеристики установки приведены в табл. I.

Таблица I

Поверяемые приборы	Конечные значения диапазонов (поддиапазонов) измерения	Предел допускаемой приведенной основной погрешности, %	в диапазоне частот, Гц			
			на постоянном токе	40-2500	до 10000	до 20000
Миллиамперметры, амперметры	0,1-0,75 мА	0,05	-	-	-	
	I -3мА	0,05	0,25	-	-	
	4 -750 мА	0,02	0,03	0,04	0,05	
	I - 10 А	0,03	0,03	0,04	0,05	
Милли-вольтметры	с входным сопротивлением $R_{вх} > 100 \text{ кОм}$	I-7,5 мВ	0,10	0,10	0,12	0,15
		10-75 мВ	0,04	0,05	0,10	0,15
		100-750 мВ	0,03	0,04	0,04	0,05
	с входным сопротивлением $R_{вх} < 100 \text{ кОм}$	10-75 мВ	0,04	0,10	0,12	0,15
	100-750 мВ	0,04	0,05	0,05	0,06	
Вольтметры	I-750 В	0,02	0,03	0,04	0,04	
Ваттметры ($\cos \varphi = 1$)	10 мА-10 А	0,03	0,04	0,05	0,08	
	I -750 В					

Основная погрешность установки определяется в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(65 \pm 15)\%$;
- атмосферное давление $(100 \pm 4) \text{ кПа}$;
- напряжение питающей сети $(220 \pm 4,4) \text{ В}$;
- частота питающей сети $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$.

3.2. Дополнительные погрешности установки, вызванные:

- 1) изменением температуры окружающего воздуха в пределах $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- 2) изменением напряжения питающей сети переменного тока в пределах $(220 \pm 22) \text{ В}$, -

не превышают предела допускаемой основной погрешности.

3.3. Пределы измерения установки соответствуют рядам, определяемым по формулам (1) для напряжения и (2) для тока.

$$U = a \cdot 10^n [\text{В}], \quad (1)$$

где a - одно из чисел: 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7,5,
 n - одно из чисел: -3; -2; -1; 0; 1; 2.

$$I = a \cdot 10^n [\text{А}], \quad (2)$$

где a - одно из чисел: 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 7,5,
 n - одно из чисел: -4; -3; -2; -1; 0; 1 ($n=1$ только при $a=1$).

3.4. Установка обеспечивает поверку аналоговых приборов с количеством числовых отметок на шкале 10, 15, 25, 30.

При поверке цифровых измерительных приборов число проверяемых точек на одном пределе измерения принимается равным 10. Числовые значения проверяемых точек устанавливаются кратными 0,1 от предела измерения.

3.5. В установке автоматизированы обработка и вывод информации о поверке.

Подключение проверяемого прибора, выбор предела измерения, подвод и совмещение указателя прибора с проверяемой отметкой (установка проверяемой точки для цифровых приборов) производится вручную.

3.6. Результат поверки (приведенная погрешность проверяемого прибора и ее знак) наблюдается визуально на цифровом индикаторе и регистрируется с помощью цифропечатающего устройства (ЦПУ).

3.7. ЦПУ регистрирует порядковый номер поверяемой отметки, знак и значение погрешности на данной отметке, а также обеспечивает ручной ввод всех имеющихся символов.

3.8. Время одного измерения менее 7 с.

3.9. Габаритные размеры и масса составных частей установки не превышает значений, указанных в табл.2.

Таблица 2

Наименование составных частей	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Стойка измерительная	980х1300х900	200
Устройство цифрорпечатающее	586х890х600	60

3.10. Приведенная погрешность поверки приборов на установке не превышает значений, определяемых по формуле:

$$\gamma_i = \gamma + K\gamma_{пп}, \quad (3)$$

где γ_i - предел допускаемой приведенной погрешности поверки, %;

γ - предел допускаемой приведенной основной погрешности установки, %;

$\gamma_{пп}$ - предел допускаемой приведенной погрешности поверяемого прибора, %;

K - коэффициент, равный 0,1.

3.11. Установка имеет входные зажимы для подключения внешних источников напряжения и тока.

Примечание. Применяемые источники постоянного напряжения и тока должны иметь параметры:

1) нестабильность не более 0,02% за 1 мин,

2) амплитуду пульсаций, выраженную в процентах, не превышающую класс точности поверяемого аналогового прибора и 0,1 предельных нормируемых значений погрешности поверяемого цифрового прибора.

3.12. Установка содержит встроенные источники переменного напряжения и тока, обеспечивающие получение напряжений от 0 до 750 В и токов от 0 до 10 А в диапазоне частот 40 Гц - 20 кГц.

3.13. Кратковременная нестабильность источников переменного напряжения и тока не более 0,03 % за 2 мин.

3.14. Коэффициент нелинейных искажений источников переменного напряжения и тока не более 1 %.

3.15. Фазорегуляторы источников переменного напряжения и тока обеспечивают получение сдвигов фазы между напряжением и током в диапазоне от 0 до 360°.

3.16. Время установления рабочего режима при поверке приборов класса 0,2 и менее точных - не более 30 мин, при поверке приборов класса 0,1 - не более 1 ч.

3.17. Источники напряжения и тока имеют защиту от перегрузки и предупреждающую сигнализацию.

3.18. Установка сохраняет свои параметры в течение 8 ч непрерывной работы, не включая времени установления рабочего режима.

3.19. Мощность, потребляемая установкой от сети, не превышает 400 ВА.

3.20. В установке содержится 4,0466397 г золота, 79,1957482 г серебра, 0,1431624 г палладия.