

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор РУП «Витебский ЦСМС»



Г.С. Вожгуров

2004 г.

**Система обеспечения единства измерений  
Республики Беларусь**

**ИЗМЕРИТЕЛИ-РЕГУЛЯТОРЫ RMS  
фирмы «Aplisens», (Польша)**

**Методика поверки  
МП.ВТ 108 -2004**

**2004 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Вводная часть	3
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	3
3 Требования к квалификации поверителей	4
4 Требования безопасности	4
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	4
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов	6
Приложение А Схемы подключения измерителей при определении основной погрешности	7
Приложение Б Протокол поверки	9
Лист регистрации изменений	10



Настоящая методика распространяется на измерители-регуляторы PMS, (далее измерители) фирмы «Aplisens», (Польша), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

## 1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (7.1);
- проверка электрического сопротивления изоляции (7.2);
- опробование (7.3);
- определение допускаемой основной погрешности и вариации показаний измерителей (7.4).

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование эталонов и вспомогательных средств поверки: номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические, и (или) основные технические характеристики
1. Внешний осмотр	7.1	Визуально
2. Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	Мегаомметр М4100/3, предел измерения 500 МОм при 500 В. Основная погрешность $\pm 1,0 \%$
3. Опробование	7.3	То же, что в 7.4
4. Определение допускаемой основной погрешности и вариации показаний	7.4	Калибратор тока П 321, кл. 0,005, диапазон калиброванных токов от $10^{-9}$ до 10 А; калиброванных напряжений от $10^{-5}$ до 10 В. Калибратор многофункциональный портативный Метран-510-ПКМ-А, измерение силы постоянного тока $\pm(0-5)$ мА, $\pm(0-22)$ мА, погрешность (0,0075 % + 0,25 мкА), (0,0075% + 1 мкА); воспроизведение силы постоянного тока (0-5) мА; (0-25) мА, погрешность (0,0075 % + 0,25 мкА), (0,0075% + 1 мкА); измерение напряжения постоянного тока $\pm(0-100)$ мВ, $\pm(0,1-1)$ В, $\pm(1-11)$ В, погрешность 0,0075 % + 5 мкВ, 0,0075 % + 0,05 мВ, 0,0075 % + 0,55 мВ; воспроизведение напряжения постоянного тока (0-0,1) В, (0,1-1) В, (1-5) В, погрешность 0,0075 % + 5 мкВ, 0,0075 % + 0,05 мВ, 0,0075 % + 0,25 мВ Магазин сопротивления Р4831, класс точности 0,02/2 $\cdot 10^{-6}$ , диапазон показаний (0,021 – 111111,10) Ом. Катушка сопротивлений эталонная Р331, пределы измерений 100 Ом, класс точности 0,01; 3 разряд. Источник питания БП-24/0,5/Р. Выходное напряжение 24 В $\pm 1\%$



2.2 Все средства измерений должны быть поверены государственной метрологической службой и иметь действующее свидетельство о поверке, оттиски поверительных клейм.

2.3 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками не хуже, указанных в таблице 2.

### 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

3.2 К работе с измерителями допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие группу по электробезопасности не ниже IV свыше 1000 В.

### 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования техники безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации на измерители и применяемые средства поверки.

4.2 К работе с измерителями допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающей среды

(20±5) °С;

Относительная влажность воздуха

от 30 % до 80 %;

Атмосферное давление

от 87 до 107 кПа;

Напряжение питания в соответствии с таблицей 2;

Таблица 2

Наименование измерителей	Диапазон напряжения питания	Номинальное значение напряжения питания
PMS-620	220 В ±10 %, от 47 до 63 Гц	220 В, 50 Гц
PMS-920	от 85 до 260 В, от 47 до 63 Гц	
PMS-970	220 В ±10 %, от 47 до 63 Гц	24 В постоянного тока
	24 В ±10 % постоянного тока	
PMS-11	Не требует дополнительного питания	
PMS-100-R	от 85 до 260 В, от 47 до 63 Гц	220 В, 50 Гц
	24 В ±10 % постоянного тока	24 В постоянного тока

Вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу измерителей, должны отсутствовать.

### 6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке, оттисков поверительных клейм на средствах поверки;



- собрать схему поверки согласно приложения А;
- подготовить поверяемый измеритель, эталоны и вспомогательное оборудование в соответствии с их технической документацией;
- выдержка измерителей при температуре по 5.1 должна быть не менее 2 ч;
- выдержка измерителей перед началом поверки после включения питания должна быть не менее 15 мин при поданном входном сигнале;
- при поверке измерителей с входными сигналами от термопар для измерения температуры свободных концов термопары необходимо:

термозонд для компенсации температуры холодного спая термопар (из комплекта калибратора Метран-510-ПКМ-А) подключить к минусовому контакту клеммной колодки ( $G_n$ ) измерителя совместно с проводом калибратора Метран-510-ПКМ-А, воспроизводящего выходные сигналы термопар;

для подключения калибратора Метран-510-ПКМ-А и термозонда для компенсации температуры холодного спая термопар использовать только провода из комплекта калибратора Метран-510-ПКМ-А (медные).

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых измерителей следующим требованиям:

комплектность должна соответствовать указанной в эксплуатационной документации;

на измерителях не должно быть механических повреждений, препятствующих их применению, и дефектов покрытий, ухудшающих их внешний вид;

надписи и обозначения на измерителях должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

### 7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

7.2.1 Отсчет показаний производят по истечении 1 мин после приложения напряжения между соединенными вместе контактами испытуемой цепи и корпусом; испытуемой цепи и цепью питания; входными и выходными цепями; входными цепями и цепями RS.

Измеритель считается годным, если сопротивление изоляции между цепями не менее 20 МОм.

### 7.3 Опробование

7.3.1 Включить измеритель, при этом должен загореться светодиод, плавно изменяя значение входного сигнала, проверить возможность установки диапазона измерений.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если при увеличении значения входного сигнала, показания измерителя увеличиваются, а при уменьшении — уменьшаются.

### 7.4 Определение основной погрешности и вариации

7.4.1 Основную погрешность и вариацию измерителя следует определять не менее чем при пяти значениях входного сигнала, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая граничные значения диапазона измерений при приближении к заданным значениям от меньших к большим (прямой ход) и от больших к меньшим (обратный ход).

7.4.2 Основную приведенную погрешность  $\gamma_{вх}$  по входу определяют как отношение разности между измеренным измерителем значением входного сигнала и значением входного сигнала, установленным эталонным средством измерений к нормирующему значению входного сигнала.



7.4.3 Основную приведенную погрешность  $\delta$ , % по входу определяют по формуле

$$\delta = (A_n - A_T) / N \cdot 100, \quad (1)$$

где  $A_n$  – измеренное измерителем значение входного сигнала, ед. (мА, В, °С).

$N$  – нормирующее значения входного сигнала, соответствующее верхнему значению диапазона измерений входного сигнала, ед. (мА, В, °С).

$A_T$  – табличное значение входного сигнала, ед., соответствующее действительному значению входного сигнала  $A_z$ , мА (В, °С), в точках поверки, приведенных в таблице 3.

Для измерителей PMS-920/R, PMS-920/U табличное значение входного сигнала  $A_T$  равно действительному значению входного сигнала  $A_z$ , °С.

Таблица 3

Диапазон измерений входного сигнала измерителей	Точка поверки, % от диапазона измерений входного сигнала				
	0	25	50	75	100
	Табличное значение входного сигнала, $A_T$ , ед.				
	-999	1751	4500	7250	9999
Значение входного сигнала $A_z$					
0 – 20 мА	0,00 мА	5,00 мА	10,0 мА	15,00 мА	20,00 мА
4 – 20 мА	4,00 мА	8,00 мА	12,0 мА	16,00 мА	20,00 мА
0 – 5 В	0,00 В	1,25 В	2,50 В	3,75 В	5,00 В
1 – 5 В	1,00 В	2,00 В	3,00 В	4,00 В	5,00 В
0 – 10 В	0,00 В	2,50 В	5,00 В	7,50 В	10,00 В
2 – 10 В	2,00 В	4,00 В	6,00 В	8,00 В	10,00 В

Для измерителей с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления значения  $A_z$  - по ГОСТ 6651-94.

Для измерителей с входными сигналами от термопар значения  $A_z$ , соответствующие входному напряжению  $U_{вх}$ , В, имитирующему ЭДС термопары рассчитать по формуле

$$U_{вх} = E_{(T_p, 0)} - E_{(T_c, 0)}, \quad (2)$$

где  $E_{(T_p, 0)}$  – табличное значение ЭДС термопары по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, соответствующее измеряемой температуре  $T_p$ , мВ;

$E_{(T_c, 0)}$  – табличное значение ЭДС термопары по СТБ ГОСТ Р 8.585-2004, соответствующее температуре свободных концов  $T_c$ , мВ.

7.4.4 Результаты поверки считают положительными, если основная приведенная погрешность измерителя не превышает значений, приведенных в таблице 4.

7.4.5 Вариацию показаний  $H$  определяют как разность между значениями, соответствующими одному и тому же значению измеряемой величины, полученными отдельно при прямом и обратном ходе изменения выходного сигнала по формуле 3.

Вариацию определяют при тех значениях выходного сигнала, что и основную погрешность по 7.4.3.

$$H = (A_1 - A_2) / N \times 100, \quad (3)$$

где  $A_1$  – показания измерителя при прямом ходе;

$A_2$  – показания измерителя при обратном ходе.

7.4.6 Вариация показаний не должна превышать предела половины абсолютного значения допускаемой основной приведенной погрешности.



Таблица 4

Наименование измерителей	Единицы измерений входного сигнала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
PMS-620	мА	4-20 или 0-20	±0,25 % +1 единица младшего разряда
	В	0-5; 0-10; 1-5 или 2-10	
PMS-920	мА	4-20 или 0-20	±0,25 % +1 единица младшего разряда
	В	0-5; 0-10; 1-5 или 2-10	
PMS-920/R	°С	Pt 100, Pt 500 Pt 1000 (от -100 до +600)	±0,25 % +1 единица младшего разряда
PMS-920/U	°С	К (от -200 до +1370) S (от -50 до +1768) J (от -210 до +1200) T (от -200 до +400) N (от -200 до +1300) R (от -50 до +1768) В (от -250 до +1820) E (от -200 до +1000)	±0,25 % +1 единица младшего разряда
PMS-970	мА	4-20 или 0-20	±0,10 % +1 единица младшего разряда
	В	0 – 10	
PMS-11	мА	4-20	±0,25 % +1 единица младшего разряда



## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки измерителя оформляются протоколом, приведенном в приложении В.

8.2 При положительных результатах первичной поверки вносится запись в паспорт измерителя, указывается дата поверки и удостоверяется подписью поверителя с оттиском поверительного клейма.

8.3 При положительных результатах периодической поверки выписывается свидетельство о поверке, ставится оттиск поверительного клейма.

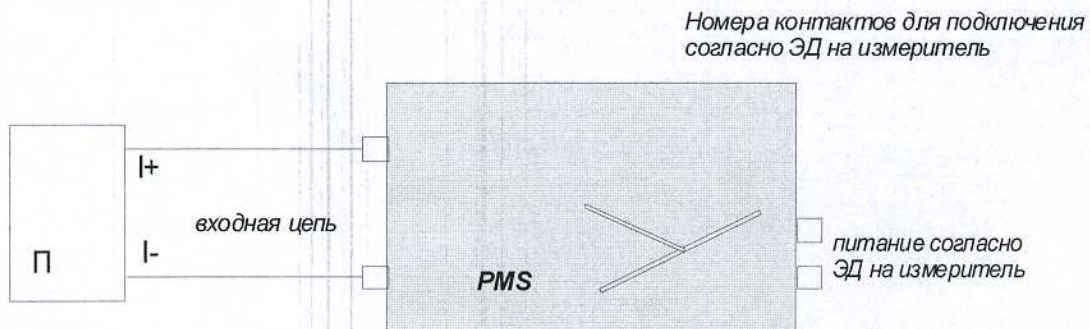
8.3 При отрицательных результатах поверки измеритель бракуют и запрещают к дальнейшему применению. На измеритель выдается извещение о непригодности с указанием причин брака, оттиск поверительного клейма гасят.





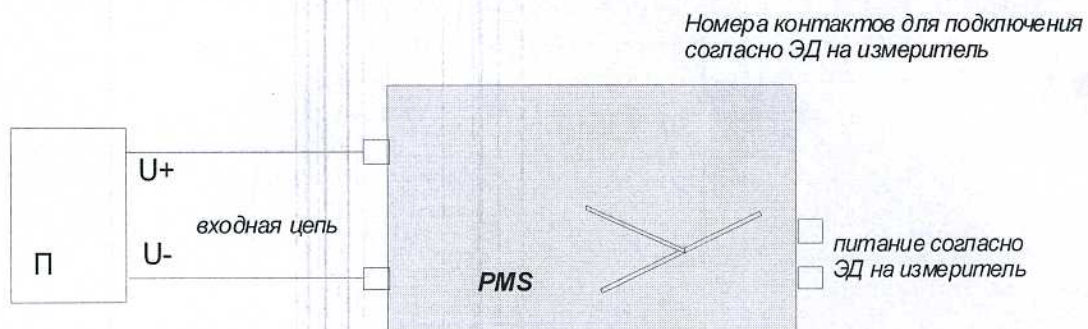
**Приложение А  
(обязательное)**

**Схема подключения приборов при определении основной погрешности  
и вариации показаний**



П – Калибратор тока П 321  
PMS – Измеритель

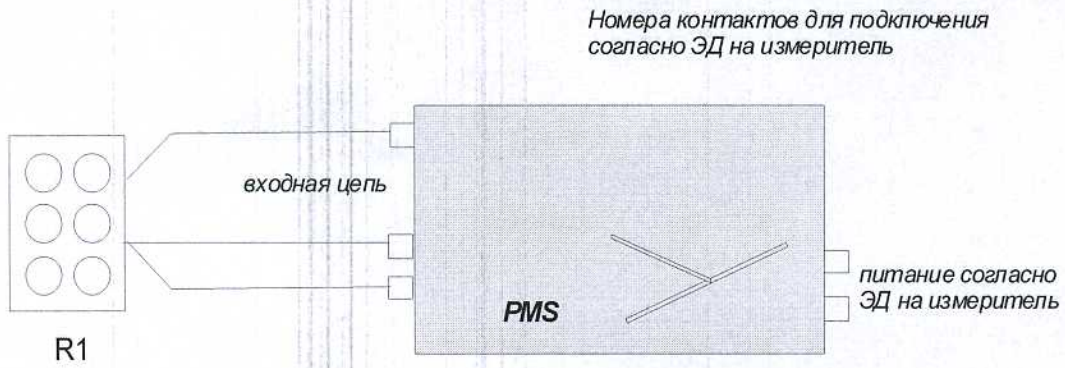
Рисунок А.1 – Схема подключения приборов  
при определении основной погрешности измерителей  
с входными сигналами постоянного тока



П – Калибратор тока П 321  
PMS – Измеритель

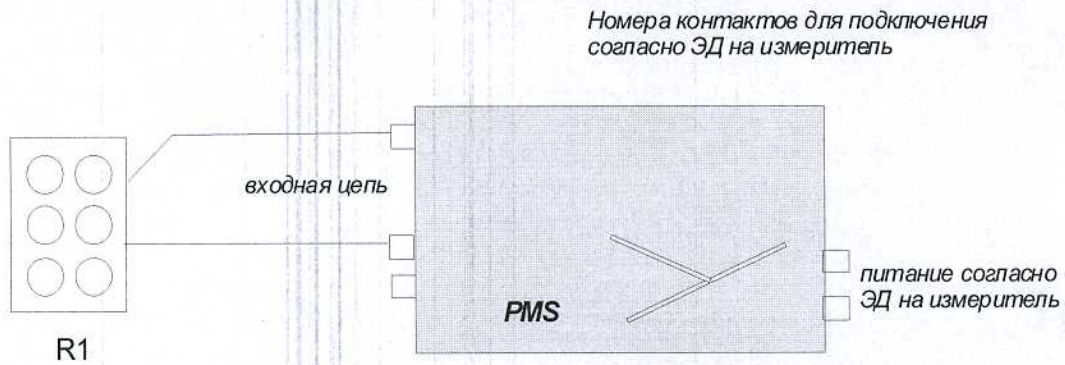
Рисунок А.2 – Схема подключения приборов  
при определении основной погрешности измерителей  
с входными сигналами напряжения постоянного тока





R1 – Магазин сопротивлений;  
PMS – Измеритель

Рисунок А.3 – Схема подключения приборов при определении основной погрешности измерителей с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления, подключенных по трехпроводной линии связи



R1 – Магазин сопротивлений;  
PMS – Измеритель-регулятор

Рисунок А.4 – Схема подключения приборов при определении основной погрешности измерителей с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления, подключенных по двухпроводной линии связи



**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**  
**Протокол поверки**  
**Измеритель-регулятор PMS \_\_\_\_\_**

Дата поверки: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Заводской номер \_\_\_\_\_

Изготовитель: фирма «APLISENS» S.A., Польша (PL)

Используемые средства поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха °С;
- относительная влажность окружающего воздуха %;
- атмосферное давление кПа;
- напряжение питания

**Результаты поверки**

Таблица Б.1

Номер пункта методики поверки	Наименование проверяемого требования	Результаты испытания
7.1	Внешний осмотр	
7.2	Проверка электрического сопротивления изоляции	
7.3	Опробование	
7.4	Определение допускаемой основной погрешности и вариации показаний	

7.4 Определение допускаемой основной погрешности и вариации показаний измерителей

Значения входного сигнала		Табличное значение входного сигнала, соответствующее данной точке, А <sub>и</sub> , ед (мА, В, °С)	Измеренные измерителем значения входного сигнала, А <sub>и</sub> , ед (мА, В, °С)		Основная приведенная погрешность δ, %	Вариация показаний, Н, %
Аз, %	Аз, мА (В, °С)		Прямой ход	Обратный ход		
0,00						
25,00						
50,00						
75,00						
100,00						
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности и вариации показаний						

Результат поверки:

Подпись поверителя \_\_\_\_\_



## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов			Аннули- рован- ных	Всего листов в док.	№ до- кум.	Входя- щий номер сопр. док.	Подп.	Дата
	Изме- ненных	Заме- ненных	Новых						
2	—	2-10	11,12		12	ув.об лист 2		<i>[Signature]</i>	17.06.08

