

700

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ

«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ



В.Н. Храменков

" " _____ 2004 г.

Преобразователь первичный линейных перемещений Вм 718

Методика поверки

Вм 2.787.037 МП

СОГЛАСОВАНО:

Начальник 2452 ПЗ

" " _____ 2004 г.

Главный метролог–

зам. генерального директора

по качеству

_____ **В.П. Каршаков**

" " _____ 2004 г.

Содержание

Водная часть	3
Основная часть	3
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки.....	4
3 Требования к квалификации поверителей	5
4 Требования безопасности.....	5
5 Условия поверки.....	5
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	6
7.1 Внешний осмотр	6
7.2 Опробование	6
7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик ..	10
8 Обработка результатов измерения.....	14
9 Оформление результатов поверки	14
Приложение А. 1. Форма таблицы для результатов испытаний ..	15
2. Форма таблицы для результатов градуирова- вания	16

Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователь первичных линейных перемещений Вм 718 (преобразователь Вм 718), устанавливает методы и средства поверки.

Основная часть

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Проверка комплектности	7.1.1	да	нет
2 Проверка внешнего вида, маркировки	7.1.2	да	нет
3 Проверка диапазона измерения	7.2.1	да	нет
4 Проверка силы натяжения каната	7.2.2	да	нет
5 Проверка сопротивления изоляции в нормальных условиях	7.2.3	да	нет
6 Проверка значения полного сопротивления	7.2.4	да	нет
7 Проверка относительных значений выходных сопротивлений	7.2.5	да	нет
8 Снятие градуировочной характеристики.	7.3.1,	да	нет
Определение основной погрешности	7.3.2	да	нет

Примечание. Периодической поверки в течение гарантийного срока эксплуатации не требуется.

1.2 При получении отрицательного результата при проведении любой операции поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
п. 7.2.1 Диапазоны измерения, мм	Штангенциркуль ШЦ III-500-0,1-1 в составе приспособления Вм 2.787.014 Вм 2.787.014 ТУ Прибор комбинированный Ц 4360 ТУ 25-04.2390-77, ПГ 2,5 %
п. 7.2.2 Сила натяжения каната, Н	Гири технические 4 класса Г-4-1110 ГОСТ 7328-82 Е
п. 7.2.3 Сопротивление изоляции, МОм	Тераомметр Е6-13А ЯЫ2.722.014 ТУ, ПГ (2,5-10) %
п. 7.2.4 Полное сопротивление, Ом	Омметр цифровой Щ-34 ТУ 25-04-3002-75, КТ 0,02/0,005-0,5/0,1
п. 7.2.5 Относительные значения выходных сопротивлений	Омметр цифровой Щ-34 ТУ 25-04-3002-75, КТ 0,02/0,005-0,5/0,1 Штангенциркуль ШЦ III-500-0,1-1 в составе приспособления Вм 2.787.014 Вм 2.787.014 ТУ
пп. 7.3.1, 7.3.2 Снятие градуировочной характеристики. Определение основной погрешности	Омметр цифровой Щ-34 ТУ 25-04-3002-75, КТ 0,02/0,005-0,5/0,1 Штангенциркуль ШЦ III-500-0,1-1 в составе приспособления Вм 2.787.014 Вм 2.787.014 ТУ

2.2 Средства поверки преобразователей Вм 718 должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

2.3 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими, с равными или более высокими техническими характеристиками.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверки должны выполняться квалифицированными исполнителями, имеющими право на выполнение соответствующих операций.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 При проведении поверки необходимо строго соблюдать требования техники безопасности, содержащиеся в инструкции по эксплуатации используемого оборудования.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от $8,6 \cdot 10^4$ до $10,6 \cdot 10^4$ Па (от 645 до 795 мм рт.ст.).

Примечание. При температуре воздуха выше 30 °С относительная влажность не должна превышать 70 %.

5.2 Все измерения, если нет особых указаний, начинаются не ранее, чем через 3 мин после включения напряжения питания преобразователя.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки средства поверки необходимо проверить:

стандартное и нестандартное градуировочное оборудование, электроизмерительные приборы, применяемые для проверок на наличие сопроводительных документов, удостоверяющих их годность в соответствии с требованиями СТП Вм 0.000.007-80, ГОСТ 8.568-97;

контрольно-измерительные средства на наличие отметки об очередной поверке и аттестации, применение указанных средств измерения без аттестации запрещается.

Периодические поверки контрольно-измерительных средств, а также сроки их поверок оговариваются в паспортах на эти средства.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверка комплектности преобразователя

В комплект поставки преобразователя Вm 718 должны входить:

преобразователь Вm 718 - 1 шт.,

формуляр Вm 2.787.037 ФО - 1 экз.,

техническое описание и инструкция по эксплуатации Вm 2.787.037 ТО - 1 экз.,

7.1.2 При проверке внешнего вида необходимо проверить целостность покрытий, маркировку, отсутствие механических повреждений (вмятин, забоин, царапин, трещин) и следов коррозии на преобразователе, отсутствие механических повреждений трубки ТКР кабеля (трещин, пор, пузырей и отслоений).

7.2 Опробование

ВНИМАНИЕ!

При проведении всех видов проверок запрещается:

вытягивать канат на длину более диапазона измерения,

резко отпускать канат,

изгибать канат под углом более 10° относительно оси каната.

Все проверки, если в их описании нет особых указаний, должны проводиться при снятой пломбе, ограничивающей перемещение каната в нормальных климатических условиях.

7.2.1 Проверку диапазона измерения проводить с помощью прибора Ц 4360 в следующей последовательности:

закрепить преобразователь на приспособлении Вм 2.787.014;

подключить контакты 1, 3 разъема (выводов кабеля) преобразователя к прибору Ц 4360;

плавно вытянуть канат на величину диапазона измерения, при этом не должно наблюдаться потери выходного сигнала и заеданий каната. Диапазон измерения должен соответствовать требованию п. 2.1.1 ТУ.

Результаты измерений занести в таблицу 1 приложения А.

7.2.2 Проверку величины силы натяжения каната проводить гириами техническими 4 класса Г-4-1110 ГОСТ 7328-82Е в следующей последовательности:

подвешивать гири к канату, как указано на рис. 1, до тех пор, пока канат плавно не вытянется под действием их веса на длину 1-3 мм, что соответствует величине начальной силы натяжения ($F_{\text{нач.}}$). Длину вытянутого каната измерить любым мерительным инструментом с точностью не менее 0,5 мм;

продолжать подвешивать гири до тех пор, пока канат не вытянется под их весом на величину диапазона измерения, что соответствует величине конечной силы натяжения каната ($F_{\text{кон.}}$).

При измерении $F_{\text{кон.}}$ допускается для преобразователей исполнений от Вм 2.787.037 до -05, от Вм 2.787.037-13 до -18 резкое вытягивание каната на величину диапазона измерения. Для предотвращения вырыва каната необходимо ограничить движение груза, более чем на диапазон измерения.

Сила натяжения каната должна соответствовать требованию п. 2.1.2 ТУ.

Результаты измерений занести в таблицу 1 приложения А.

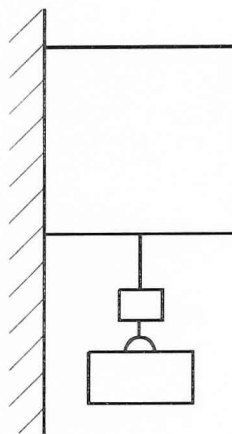


Рисунок 1 - Положение преобразователя при проведении проверок по п. 7.2.2 методики

7.2.3 Проверку сопротивления изоляции токоведущих цепей преобразователя проводить тераомметром Е6-13 А с напряжением (100 ± 10) В. Сопротивление изоляции измерить между корпусом преобразователя и контактами 1, 2, 3 разъема преобразователя (выводами кабеля).

Сопротивление изоляции должно соответствовать требованию п. 2.2.7а ТУ. Результаты измерений занести в таблицу 1 приложения А.

7.2.4 Проверку полного сопротивления преобразователя проводить в следующей последовательности:

контакты 1, 2 разъема преобразователя (выводы кабеля) подключить к омметру цифровому Щ 34;

измерить величину сопротивления $R_{\text{полн}}$.

Полное сопротивление должно соответствовать требованию п. 2.1.3 ТУ.

Результаты измерений занести в таблицу 1 Приложения А

7.2.5 Проверку относительных значений выходных сопротивлений проводить омметром Щ 34 в следующей последовательности:

закрепить преобразователь на приспособлении Вм 2.787.014;

подключить контакты 1, 3 разъема (выводов кабеля) преобразователя к омметру Щ 34;

измерить выходное сопротивление R , выбрать провисание и неровности каната путем медленного вращения вала приспособления Вм 2.787.014 до изменения показаний цифрового омметра Щ 34 на величину не более 5 Ом от R . Установившуюся величину сопротивления $R_{\text{нач.}}$ считать началом отсчета диапазона измерения по шкале нониусов приспособлений Вм 2.787.014;

вытянуть канат на величину диапазона измерения,

измерить выходное сопротивление $R_{\text{кон.}}$,

по полученным значениям $R_{\text{нач.}}$ и $R_{\text{кон.}}$ подсчитать относительные значения выходных сопротивлений по формулам:

$$\Delta_{\text{нач.}} = \frac{R_{\text{нач.}}}{R_{\text{полн.}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

$$\Delta_{\text{кон.}} = \frac{R_{\text{кон.}}}{R_{\text{полн.}}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где $R_{\text{полн.}}$ - значение полного сопротивления, определенное по п. 7.2.4 методики.

Относительные значения выходных сопротивлений в начале и конце диапазона измерения должны соответствовать требованию п. 2.1.5 ТУ.

Результаты измерения занести в таблицу 1 приложения А.

7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

7.3.1 Снятие градуировочной характеристики преобразователя

Установить преобразователь на приспособлении Вм 2.787.014; подключить контакты 1, 3 разъема преобразователя (выводов кабеля) к омметру Щ 34;

выбрать провисание и неровности каната путем медленного вращения вала приспособления Вм 2.7897.014 до изменения показаний по шкале цифрового омметра Щ 34 на величину не более 5 Ом от R. Установившуюся величину сопротивления $R_{нач}$ считать началом отсчета диапазона измерения по шкале но-ниусов приспособлений Вм 2.787.014;

измерить величину выходных сопротивлений в градуировочных точках, указанных в градуировочной таблице 2 приложения 4 Вм 2.787.037 ТУ при прямом и обратном ходе каната,

измерение величин выходных сопротивлений в вышеуказанных точках при прямом и обратном ходе каната повторить еще 4 раза,

результаты измерений выходных сопротивлений при прямом и обратном ходах каната занести в таблицу 2 приложения А,

подсчитать среднее значение выходного сопротивления в каждой градуировочной точке по формуле:

для прямого хода

$$R_{ср.пр.i} = \frac{\sum_{q=1}^5 R_{i_{пр}}}{5}, \quad (3)$$

для обратного

$$R_{ср.обр.i} = \frac{\sum_{q=1}^5 R_{i_{обр}}}{5}, \quad (4)$$

где $R \cdot I_i$ - значение выходного сопротивления в i -ой градуировочной точке,

q - номер цикла градуирования;

подсчитать среднее значение выходного сопротивления в каждой градуировочной точке по формуле:

$$R_{\text{ср.}i} = \frac{R_{\text{ср.пр.}i} + R_{\text{ср.обр.}i}}{2}, \quad (5)$$

подсчитать относительное значение выходного сопротивления в каждой градуировочной точке по формуле:

$$\Delta i = \frac{R_{\text{ср.}i}}{R_{\text{полн.}}} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

Подсчитанные значения относительных выходных сопротивлений в каждой градуировочной точке занести в таблицу 2 приложения А.

7.3.2 Подсчитать величину основной погрешности преобразователя Вм 718 по формуле:

$$\gamma = 2 \sqrt{\gamma_{\text{г}}^2 + \gamma_{\text{ол}}^2 + \gamma_{\text{кл}}^2} \cdot 100 \%, \quad (7)$$

где $\gamma_{\text{г}}^2$ - приведенное значение дисперсии выходного сигнала от гистерезиса,

$\gamma_{\text{ол}}^2$ - приведенное значение аддитивной составляющей лабораторной дисперсии,

$\gamma_{\text{кл}}^2$ - значение относительной мультипликативной составляющей лабораторной дисперсии.

Примечание - Погрешность, обусловленную средствами градуирования, не учитывать ввиду ее малой величины.

Подсчитать нормированное значение коэффициента преобразования:
для прямого хода

$$K_{\text{пр.}} = \frac{9 \sum_{i=0}^8 (R_{\text{ср.пр.}i} \cdot L_i) - \sum_{i=0}^8 R_{\text{ср.пр.}i} \sum_{i=0}^8 L_i}{9 \sum_{i=0}^8 L_i^2 - \left(\sum_{i=0}^8 L_i \right)^2}, \quad (8)$$

для обратного хода

$$K_{\text{обр.}} = \frac{9 \sum_{i=0}^8 (R_{\text{ср.обр.}i} \cdot L_i) - \sum_{i=0}^8 R_{\text{ср.обр.}i} \sum_{i=0}^8 L_i}{9 \sum_{i=0}^8 L_i^2 - \left(\sum_{i=0}^8 L_i \right)^2}, \quad (9)$$

где L_i - значение линейного перемещения каната в i -ой градуировочной точке;

Подсчитать нормированное значение начального сигнала по формуле:

для прямого хода:

$$b_{\text{пр.}} = \frac{\sum_{i=0}^8 R_{\text{ср.пр.}i} \cdot \sum_{i=0}^8 L_i^2 - \sum_{i=0}^8 (R_{\text{ср.пр.}i} \cdot L_i) \sum_{i=0}^8 L_i}{9 \sum_{i=0}^8 L_i^2 - \left(\sum_{i=0}^8 L_i \right)^2}, \quad (10)$$

для обратного хода

$$b_{\text{обр.}} = \frac{\sum_{i=0}^8 R_{\text{ср.обр.}i} \cdot \sum_{i=0}^8 L_i^2 - \sum_{i=0}^8 (R_{\text{ср.обр.}i} \cdot L_i) \sum_{i=0}^8 L_i}{9 \sum_{i=0}^8 L_i^2 - \left(\sum_{i=0}^8 L_i \right)^2}, \quad (11)$$

Подсчитать дисперсию от гистерезиса по формуле:

$$D_r = \frac{\sum_{i=0}^8 \left[(K_{\text{пр.}} - K_{\text{обр.}}) \cdot L_i + (b_{\text{пр.}} - b_{\text{обр.}}) \right]^2}{9 \cdot 12}, \quad (12)$$

Подсчитать приведенное значение дисперсии выходного сигнала от гистерезиса по формуле:

$$Y_r^2 = \frac{D_r}{(R_{\text{кон.}} - R_{\text{нач.}})^2} \quad (13)$$

Подсчитать нормированное значение начального сигнала для прямого хода каждого градуировочного цикла по формуле:

$$b_{\text{пр.}l} = \frac{\sum_{i=0}^8 R_{l\text{пр.}i} \cdot \sum_{i=0}^8 L_i^2 - \sum_{i=0}^8 (R_{l\text{пр.}i} \cdot L_i) \sum_{i=0}^8 L_i}{9 \sum_{i=0}^8 L_i^2 - \left(\sum_{i=0}^8 L_i \right)^2}, \quad (14)$$

где l - порядковый номер цикла градуирования ($l = 1, \dots, 5$);

Подсчитать аддитивную составляющую лабораторной дисперсии по формуле:

$$D_{\text{ол}} = \frac{\sum_{l=0}^5 (b_{\text{пр.}l} - Mb_{\text{пр}})^2}{4}, \quad (15)$$

где $Mb_{\text{пр}} = \frac{\sum_{l=0}^5 b_{\text{пр}l}}{5}$ - математическое ожидание начального значения выходного сигнала.

Подсчитать приведенное значение аддитивной составляющей лабораторной дисперсии по формуле:

$$\gamma_{\text{ол}}^2 = \frac{D_{\text{ол}}}{(R_{\text{кон.}} - R_{\text{нач.}})^2}, \quad (16)$$

где $R_{\text{нач.}}$, $R_{\text{кон.}}$ - значения сопротивления в начальной и конечной градуировочных точках $i = 0; \dots, 8$, определяемые по формуле (5).

Подсчитать нормированное значение коэффициента преобразования для прямого хода каждого градуировочного цикла по формуле:

$$K_{\text{пр.}l} = \frac{9 \sum_{i=0}^8 (R_{l_{\text{пр.}}} \cdot L_i) - \sum_{i=0}^8 R_{l_{\text{пр.}}} \sum_{i=0}^8 L_i}{9 \sum_{i=0}^8 L_i^2 - \left(\sum_{i=0}^8 L_i \right)^2} \quad (17)$$

Подсчитать относительную мультипликативную составляющую лабораторной дисперсии по формуле:

$$\gamma_{\text{кл.}}^2 = \frac{\sum_{l=1}^5 (K_{\text{пр.}l} - MK_{\text{пр.}})^2}{4 \cdot (MK_{\text{пр.}})^2}, \quad (18)$$

где $MK_{\text{пр.}} = \frac{\sum_{l=1}^5 K_{\text{пр.}l}}{5}$ - математическое ожидание коэффициента преобразования.

Величина основной погрешности преобразователя должна быть не более 2 %. Подсчитанное значение основной погрешности γ занести в таблицу 2 приложения А.

8 Обработка результатов измерения

8.1 Обработка результатов измерения проводится по программе расчета метрологических характеристик 783.118.119-01.

9 Оформление результатов поверки


9.1 Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94.

9.2 Поверительные клейма наносятся в соответствии с ПР 50.2.007-94.

9.3 Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Представитель заказчика

2452 ПЗ


_____ А.Г.Обухов

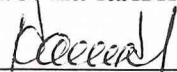
Начальник НИК-2

 А.Н.Трофимов

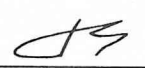
Начальник отдела 15


_____ К.Е.Балашов

И.о. начальника лаб. 26


_____ Н.Ф.Качурин

Начальник НИЛ-201


_____ О.Д.Глухов

Приложение А

Таблица 1 - Результаты проверок преобразователей

Наименование проверок, единица измерения	Номера пунктов		Требования ТУ		Результаты проверок		
	технические требования ТУ	методика поверки МП	номинал	допуск	заводские номера преобразователей		
1 Внешний вид, маркировка	2.2.1, 2.2.2	7.1.2	соотв. констр. докум.				
2 Диапазон измерения, мм	2.1.1	7.2.1	*				
3 Сила натяжения каната, Н	2.1.2	7.2.2	*				
$F_{нач.}$			15	не менее			
$F_{кон.}$			20	не более			
4 Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм	2.2.7а	7.2.3	20	не менее			
5 Полное сопротивление, Ом	2.1.3	7.2.4	1500	± 80			
6 Относительные значения выходных сопротивлений, %	2.1.5	7.2.6					
$\Delta_{нач.}$			0,5	не менее			
$\Delta_{кон.}$			99,5	не более			
$\Delta_{кон.} - \Delta_{нач.}$			90	не менее			

* Графа заполняется на конкретный преобразователь, подвергаемый поверке

Таблица 2 - Градуировочные данные преобразователя

Номер градуировочной точки, i	Значение перемещения каната, мм	Значение выходных сопротивлений												$\Delta i, \%$	$\gamma, \%$	
		1 цикл		2 цикл		3 цикл		4 цикл		5 цикл		среднее значение				$R_{ср.i}, \text{ Ом}$
		прямой ход, Ом	обратный ход, Ом	прямой ход, Ом	обратный ход, Ом	прямой ход, Ом	обратный ход, Ом	прямой ход, Ом	обратный ход, Ом	прямой ход, Ом	обратный ход, Ом	прямой ход, Ом	обратный ход, Ом			
0																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																