



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП  
«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

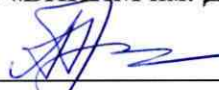
К.В. Гоголинский

\_\_\_\_\_ 2016 г.

**Измерители многофункциональные TGD**

Методика поверки  
МП 206-012-2016

Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Пронин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Санкт-Петербург

2016 г.

## Содержание

	Стр.
1. Общие требования	3
2. Операции и средства поверки	3
3. Требования к квалификации поверителей	5
4. Требования безопасности	5
5. Условия поверки	5
6. Подготовка к поверке	5
7. Проведение поверки	6
8. Оформление результатов поверки	9
Приложение А. Схемы подключения измерителя и инструкция по работе с программой TGD_STM_F103_Metro_2015.exe	11
Приложение Б. Форма протокола первичной/периодической поверки (рекомендуемое)	16

## 1. Общие требования

1.1 Настоящая методика поверки (далее-методика) распространяется на измерители многофункциональные TGD (в дальнейшем – измерители), изготавливаемые ООО «Валком» и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками 2 года – для измерителей с модулями измерения температуры и давления, 5 лет – для измерителя с модулем измерения длины.

## 2. Операции и средства поверки

2.1 При первичной и периодической поверках измерителей выполнять операции, указанные в таблице 1 с использованием средств, указанных в таблице 2.

Таблица 1 Операции поверки.

Наименование операций	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверки	периодической поверке
Проверка комплектности, наличия и качества маркировки, проверка упаковки	7.1	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	да	нет
Проверка электрической прочности изоляции	7.3	да	нет
Определение диапазона измерений и основной приведенной погрешности измерений температуры	7.4	да	да
Определение диапазона измерений и основной приведенной погрешности измерений избыточного давления и разности давления	7.5	да	да
Определение длин секций меры	7.6	да	нет
Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений длины	7.7	да	да
Проверка соответствия ПО измерителя	7.8	да	да

Таблица 2 Средства поверки.

Номер пункта документа по поверке	Наименование, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.1	Визуально
7.2	Измеритель сопротивления изоляции FLUKE 1507 диапазон измерения сопротивления от 1 Ом до 1 ГОм, пределы допускаемой погрешности $\pm (3,0 \% + 100 \% \cdot 5P/R)$
7.3	Электропробойная установка ЭПУ-1 до 10 кВ
7.4	Калибратор многофункциональный MC6-R диапазон воспроизведения сопротивления от 1 Ом до 4000 Ом $\pm 0,04 \%$ от показ. или $\pm 30$ мОм, смотря что больше
7.5	Калибратор многофункциональный MC5-R с модулем EХТ100m диапазон измерения давления от 0 кПа до 10 кПа, пределы допускаемой погрешности $\pm(0,025 \% П + 0,025 \% ВП)$ , с модулем EХТ60 диапазон измерения давления от 0 МПа до 6 МПа, пределы допускаемой погрешности $\pm(0,025\% П + 0,01 \% ВП)$
7.6	Лента измерительная 3 разряда, ГОСТ 8.763-2011
7.7	Дальномер лазерный Leica Disto D210, рег. № 50417-12 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства средств измерений
7.8	Персональный компьютер с установленным сервисным ПО

2.2 При несоответствии характеристик поверяемого измерителя установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 поверка прекращается и последующие операции не производятся, за исключением оформления результатов по п.8.2 данной методики.

2.3 При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей методики.

2.4. Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. и иметь действующие свидетельства о поверке (знак поверки).

### **3. Требования к квалификации поверителей**

3.1 К поверке допускаются лица, аттестованные на право поверки средств измерений, изучившие руководство по эксплуатации на измеритель, знающие принцип действия используемых средств измерений, имеющие навыки работы на персональном компьютере.

3.2 К поверке допускаются лица, освоившие работу с используемыми приборами и имеющие достаточную квалификацию.

3.3. Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном порядке.

### **4. Требования безопасности**

4.1 При эксплуатации необходимо выполнять «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэлектроннадзором, указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки, а так же прочие документы, устанавливающие требования к безопасности работ в месте проведения поверки.

### **5. Условия поверки**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С                     | 20±5;           |
| - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % | от 45 до 75;    |
| - диапазон атмосферного давления, кПа                     | от 84 до 106,7; |
| - напряжение питания, В                                   | 24 В ± 10%.     |

Внешние электрические и магнитные поля должны находиться в пределах, не влияющих на работу измерителя.

5.2 Перед проведением поверки следует подготовить к работе средства поверки и поверяемый измеритель в соответствии с руководствами по эксплуатации.

### **6. Подготовка к поверке**

6.1 При подготовке к поверке:

- проверить наличие действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств поверки;
- проверить соблюдение условий разделов 3; 4 и 5 настоящей методики;
- перед поверкой подготовить средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

## 7. Проведение поверки

7.1 Проверка комплектности, наличия и качества маркировки, проверка упаковки.

7.1.1 Проверку комплектности, маркировки, упаковки измерителя определяют путем внешнего осмотра.

Результаты проверки считаются положительными, если в результате осмотра установлено:

- соответствие комплекту поставки, включая эксплуатационные документы;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и (или) влияющих на работоспособность измерителя;
- наличие четких, хорошо читаемых надписей и маркировки.

При несоблюдении п.7.1.1 измеритель бракуют и к дальнейшей поверке не допускают.

### 7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

7.2.1 Сопротивление изоляции измеряется относительно корпуса с помощью измерителя сопротивления изоляции FLUKE 1507, который подключается к закороченным клеммам питания «плюс», «минус» и корпусу измерителя. Подается испытательное напряжение 100 В в течение 1 мин, затем испытание повторяется.

7.2.2 Измерители считаются выдержавшими испытания, если величина сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

### 7.3 Проверка электрической прочности изоляции.

7.3.1 Электрическая прочность изоляции проверяется с помощью электропробойной установка ЭПУ-1. Проверка электрической прочности изоляции между токоведущими цепями и корпусом измерителя производится путем подачи испытательного напряжения 550 В амплитудного значения в нормальных климатических условиях. Полное испытательное напряжение выдерживается в течение одной минуты, после чего плавно или ступенчато снижается до нуля и отключается.

7.3.2 Измеритель считается выдержавшим испытания, если во время проверки не обнаружено пробоя изоляции и поверхностного перекрытия. Наличие пробоя или перекрытия определяется по резкому снижению испытательного напряжения.

7.4 Определение диапазона измерений и допускаемой основной приведенной погрешности измерений температуры.

7.4.1 Подключить измеритель с модулем измерения температуры к ПК согласно схеме Рис.1 Приложения А. Измеритель готов к работе после включения питания в течение 1 мин.

7.4.2 На каждый из 15-и каналов измерения температуры согласно Рис.2. Приложения А. по очереди подключаются эталонные сопротивления, соответствующие значениям температуры минус 200 °С, минус 50 °С, 0°С, 100°С, 150 °С. С монитора ПК снимают значения температуры.

Допускаемой основной приведенной погрешностью будет разность между значениями имитируемой температуры с помощью эталонных сопротивлений и измеренной, разделенная на величину диапазона измерений и умноженную на 100%.

Таблица 3

№	Значение входного сигнала	Пределы допускаемых значений выходного сигнала в температурном эквиваленте		Приведенная погрешность от диапазона измерений, %
		Нижний, °С	Верхний, °С	
	Значение сопротивления, Ом			
1	18,52	минус 200,175	минус 199,825	±0,05
2	80,31	минус 50,175	минус 49,825	±0,05
3	100,00	минус 0,175	0,175	±0,05
4	138,51	99,825	100,175	±0,05
5	157,33	149,825	150,175	±0,05

7.4.3 Результаты считаются положительными, если регистрируемые показания находятся в пределах допускаемых значений, указанных в соответствующих графах таблицы 3, и не превышающих значений допускаемой основной приведенной погрешности равной  $\pm 0,05$  % от диапазона измерений.

7.5 Определение диапазона измерений и допускаемой основной приведенной погрешности измерений избыточного давления и разности давления.

7.5.1 Подключить измеритель с модулем измерения давления к ПК согласно схеме Рис.1. Определение погрешности измерений давления проводится в соответствии с документом МИ 1997-89 «ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки». Для поверки подключить калибратор МС5-R с внешним модулем измерения давления соответствующего диапазона к поверяемому датчику давления. Диапазон измерения давления от 0 до  $4 \cdot 10^3$  кПа для датчиков избыточного давления, и от 0 до 10 кПа для датчиков разности давления. Измерение производится в 5-ти точках с точностью установки давления в каждой из них не хуже 0,5% от значения задаваемого давления. Допускаемой основной приведенной погрешностью будет разность между показаниями эталонного СИ и поверяемого измерителя, разделенная на величину диапазона измерений и умноженную на 100%.

7.5.2 Результаты считаются положительными, если регистрируемые показания не превышают значений допускаемой основной приведенной погрешности равной  $\pm 0,1$  % от диапазона измерений.

7.6 Определение длин секций меры.

Длины секций меры определяют с помощью ленты измерительной 3 разряда. Длину каждой секции измеряют не менее, чем в трех осевых сечениях, равномерно распределенных по образующей меры. За действительную длину секции меры принимают среднее значение. Длины секций должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики, единицы измерений	Значение характеристики
Длины секций меры, мм	660,0 ±0,3
	985,0 ±0,3
	1960,0 ±0,5

7.7 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений длины.

7.7.1 Подключить измеритель с модулем измерения длины к ПК согласно схеме рис.1 приложения А. Измеритель и подключенная к нему в соответствии с требованиями п. 6.15 АТЛМ.421410.001ТУ-2015 мера длины должны быть выдержаны в нормальных условиях не менее 2-х часов.

7.7.2 Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений длины проводят с помощью лазерного дальномера.

7.7.3 Определение диапазона измерений производится измерением расстояния от нулевой опорной поверхности (плоскость А секции 3 на рис. 7). Диапазон измерений должен соответствовать паспортным данным.

7.7.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений длины проводят в пяти точках диапазона измерений путем измерения расстояний от нулевой опорной поверхности до опорных поверхностей (плоскости А соответствующих секций на рис. 7), находящихся на расстояниях близких к 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 % от диапазона измерений. Если мера длины включает менее пяти секций от нулевой опорной поверхности, измерения проводят до опорных поверхностей каждой секции.

7.7.5 В каждой точке диапазона с помощью лазерного дальномера определяют действительное значение длины.

7.7.6 Проводят измерения длины с помощью измерителя. Считывание показаний измерителя производится с помощью сервисного программного обеспечения v8\_TGD\_STM\_F103\_Metro\_2015, Инструкция приведена на рис. 3-6 Приложения А. Проводят десять циклов измерений.

7.7.7 Основную абсолютную погрешность определяют как разность между средним значением длины, полученным за десять циклов измерений, и действительным значением длины.

7.7.8 Результаты считаются положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности измерений длины не превышают ±2,6 мм.

7.8 Проверка соответствия ПО измерителя.

7.8.1 Проверка идентификационных данных ПО проводится с помощью специальной сервисной программы TGD\_STM\_F103\_Metro\_2015.exe. Для этого необходимо подключить измеритель к ПК, запустить программу и после установления связи с прибором нажать кнопку **Read Transmitter Variables**. Версия программы 1 и контрольная сумма 2 должны соответствовать заявленным см Рис 9. Приложения А.



## 8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки измеритель признается пригодным к применению, на него и (или) в паспорт наносится оттиск поверительного клейма и (или) выдается «Свидетельство о поверке», форма которого приведена в приложении А ПР 50.2.006-94.

8.2 При отрицательных результатах поверки измерителя с любым из модулей, измеритель в целом признается непригодным к применению, оттиск клейма и (или) «Свидетельство о поверке» аннулируется и выписывается «Извещение о непригодности» или делаются соответствующие записи в паспорте. Форма «Извещения о непригодности» приведена в приложении Б ПР 50.2.006-94.

Руководитель отдела  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



Походун А.И.

И. о. руководителя отдела  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



Кононова Н.А.

Руководитель отдела  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



Горобей В.Н.

Старший научный сотрудник  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



Зайцев А.В.

Схемы подключения измерителя и инструкция по работе с программой TGD\_STM\_F103\_Metro\_2015.exe

1. Подключение измерителя к персональному компьютеру ПК для поверки измерителя с модулями измерения температуры, давления и длины

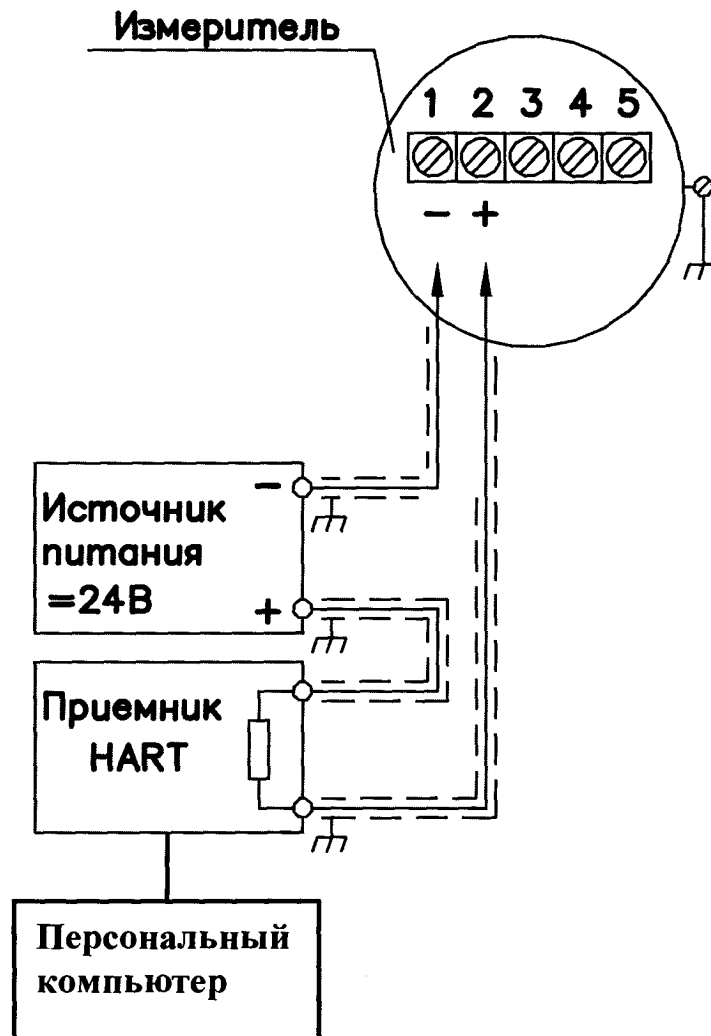
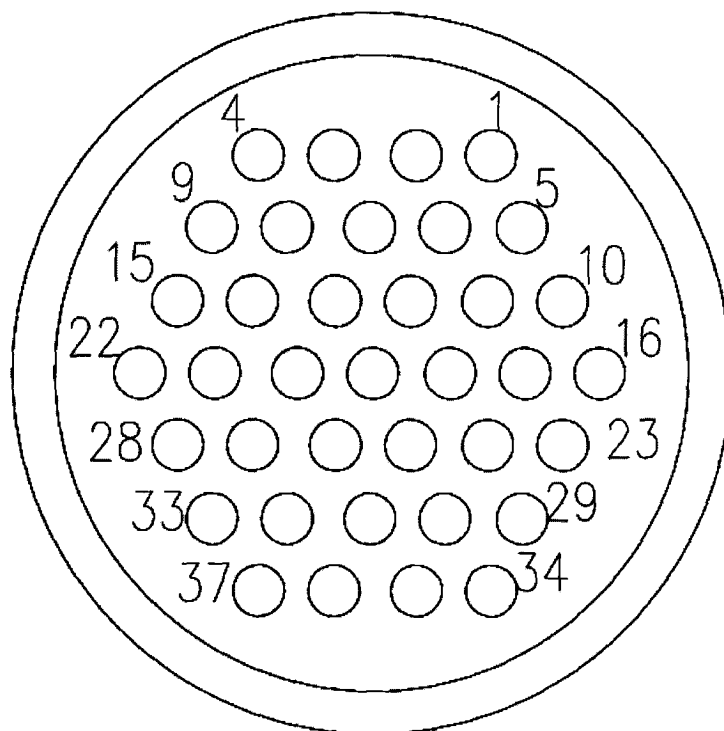


Рис.1

2. Схема внешних подключений измерителя с модулем измерения температуры

### Разъем (XC1)



№ канала измерений	R контакт 1	R контакт 2	R контакт 3
	№ клеммы на разьеме XC1	№ клеммы на разьеме XC1	№ клеммы на разьеме XC1
1	1	2	37
2	3	4	37
3	5	6	37
*	*	*	*
15	29	30	37

### Эталонное сопротивление R

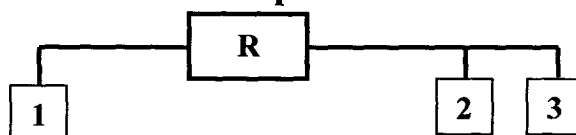


Рис.2

### 3. Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений длины

3.1. Запустить программу v8\_TGD\_STM\_F103\_Metro\_2015, установить связь с измерителем, выбрав порт подключения (в данном случае COM3) и нажав кнопку «Reconnect».

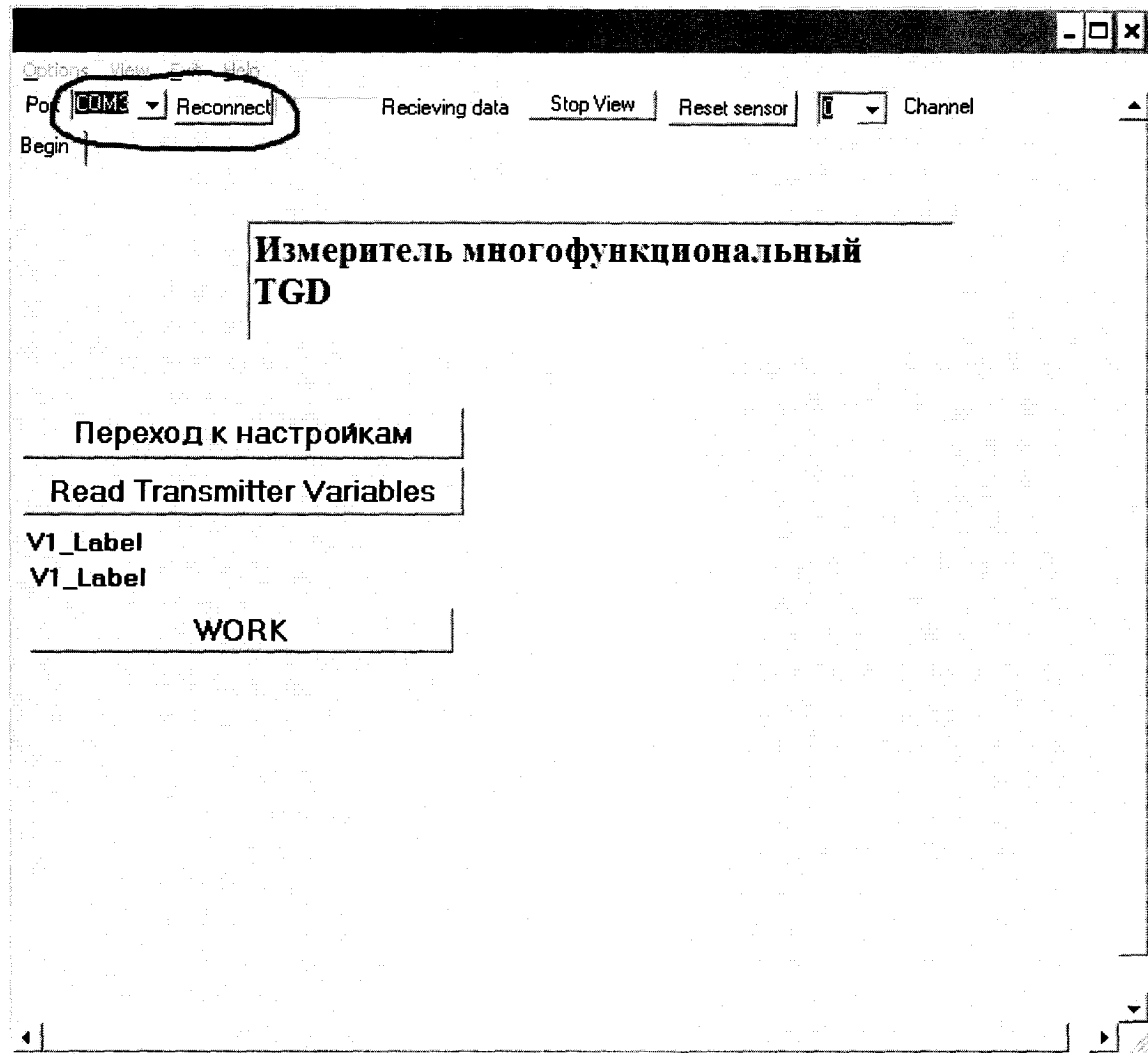


Рис.3

3.2.Перейти к вкладке определения погрешности измерения длины нажав кнопку «WORK»

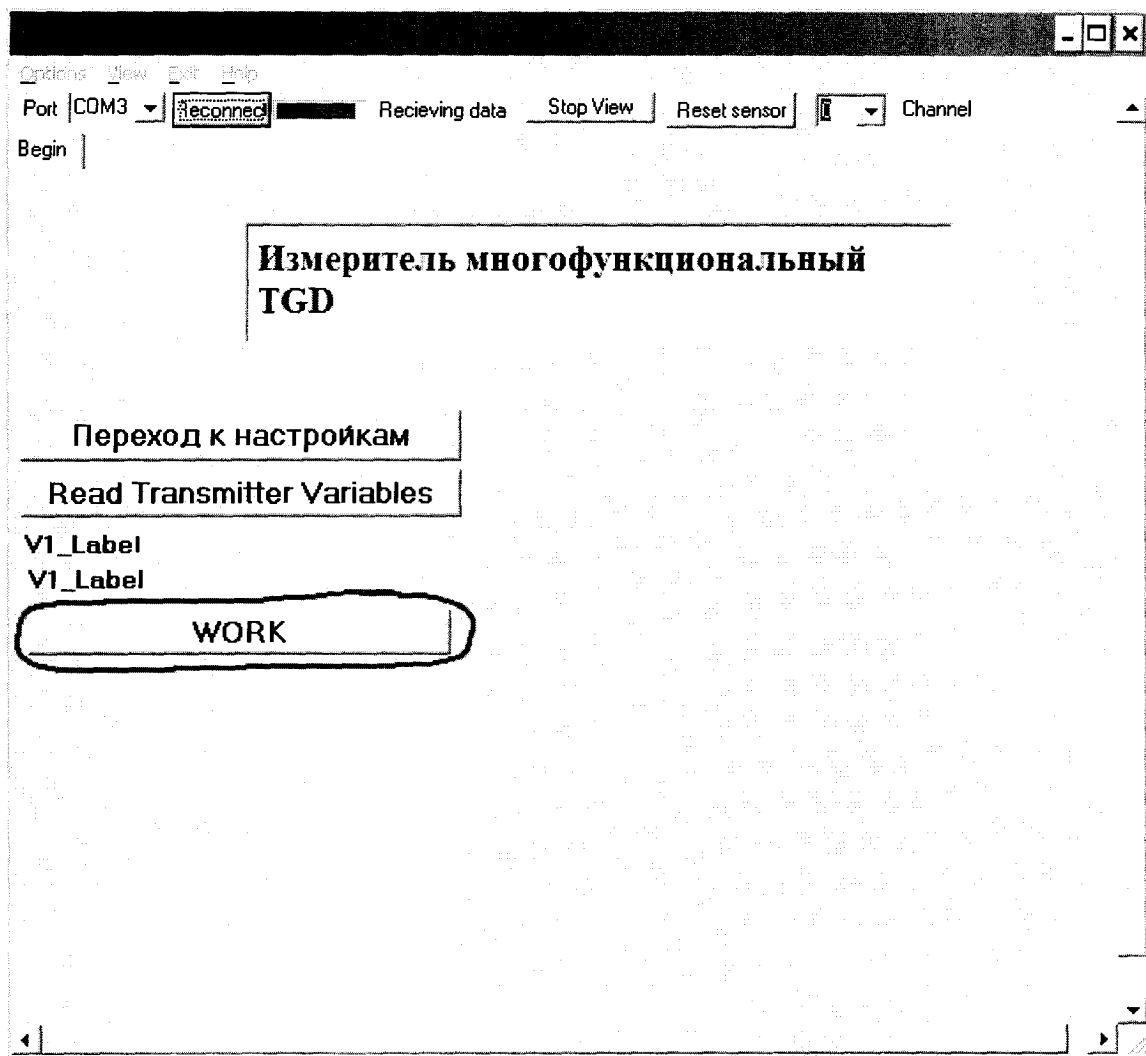


Рис.4

### 3.3. Начать считывание данных, нажав кнопку «Start\_Communication»

Данные для метрологии | Контроль работы канала дистанции | Настройка | Start\_Communication\_13 | Stop\_Communication | \*\*\*\*\* | Reconnect | Short\_Data  
 ZERO 659,8 SaveData 1 NumberDate 300 Обновление данных Auto

Обозначение длины секции Lп	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15
Зав. № секции ØН00	176/1	176/2	176/3	176/4	176/5	176/6	176/7	176/8	176/9	176/10	176/11	176/12	176/13	176/14	176/15
Действительное значение длины секции Lп, мм	659,5	659,8	659,7	984,6	984,8	984,9	985,0	984,9	984,9	985,0	985,0	984,8	984,9	985,0	
Измеренное значение длины секции Lп,мм		658,92	658,92	984,49	985,45	985,45	984,59	984,64	985,05	984,95	985,11	984,52	985,00	985,59	980,70
Измеренное значение длины L0,мм		-0,88	658,92	1644,19	2629,75	3614,55	4598,59	5583,64	6568,95	7553,75	8538,91	9523,32	10508,60	11494,10	12474,20
Погрешность измерения длины Lп,мм		-0,88	-0,78	-0,11	0,65	0,55	-0,41	-0,26	0,15	-0,05	0,11	-0,28	0,10	0,59	0,00
Цикл 1															
Цикл 2															
Цикл 3															
Цикл 4															
Цикл 5															
Цикл 6															
Цикл 7															
Цикл 8															
Цикл 9															
Цикл 10															

Рис. 5

### 3.4. Измеренные длины отображаются в строке «Измеренное значение длины Lп, ММ»

Данные для метрологии | Контроль работы канала дистанции | Настройка | Start\_Communication\_13 | Stop\_Communication | \*\*\*\*\* | Reconnect | Short\_Data  
 ZERO 659,8 SaveData 1 NumberDate 300 Обновление данных Auto

Обозначение длины секции Lп	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15
Зав. № секции ØН00	176/1	176/2	176/3	176/4	176/5	176/6	176/7	176/8	176/9	176/10	176/11	176/12	176/13	176/14	176/15
Действительное значение длины секции Lп, мм	659,5	659,8	659,7	984,6	984,8	984,9	985,0	984,9	984,9	985,0	985,0	984,8	984,9	985,0	
Измеренное значение длины секции Lп,мм		658,92	658,92	984,49	985,45	985,45	984,59	984,64	985,05	984,95	985,11	984,52	985,00	985,59	980,70
Измеренное значение длины L0,мм		-0,88	658,92	1644,19	2629,75	3614,55	4598,59	5583,64	6568,95	7553,75	8538,91	9523,32	10508,60	11494,10	12474,20
Погрешность измерения длины Lп,мм		-0,88	-0,78	-0,11	0,65	0,55	-0,41	-0,26	0,15	-0,05	0,11	-0,28	0,10	0,59	0,00
Цикл 1															
Цикл 2															
Цикл 3															
Цикл 4															
Цикл 5															
Цикл 6															
Цикл 7															
Цикл 8															
Цикл 9															
Цикл 10															

Рис. 6

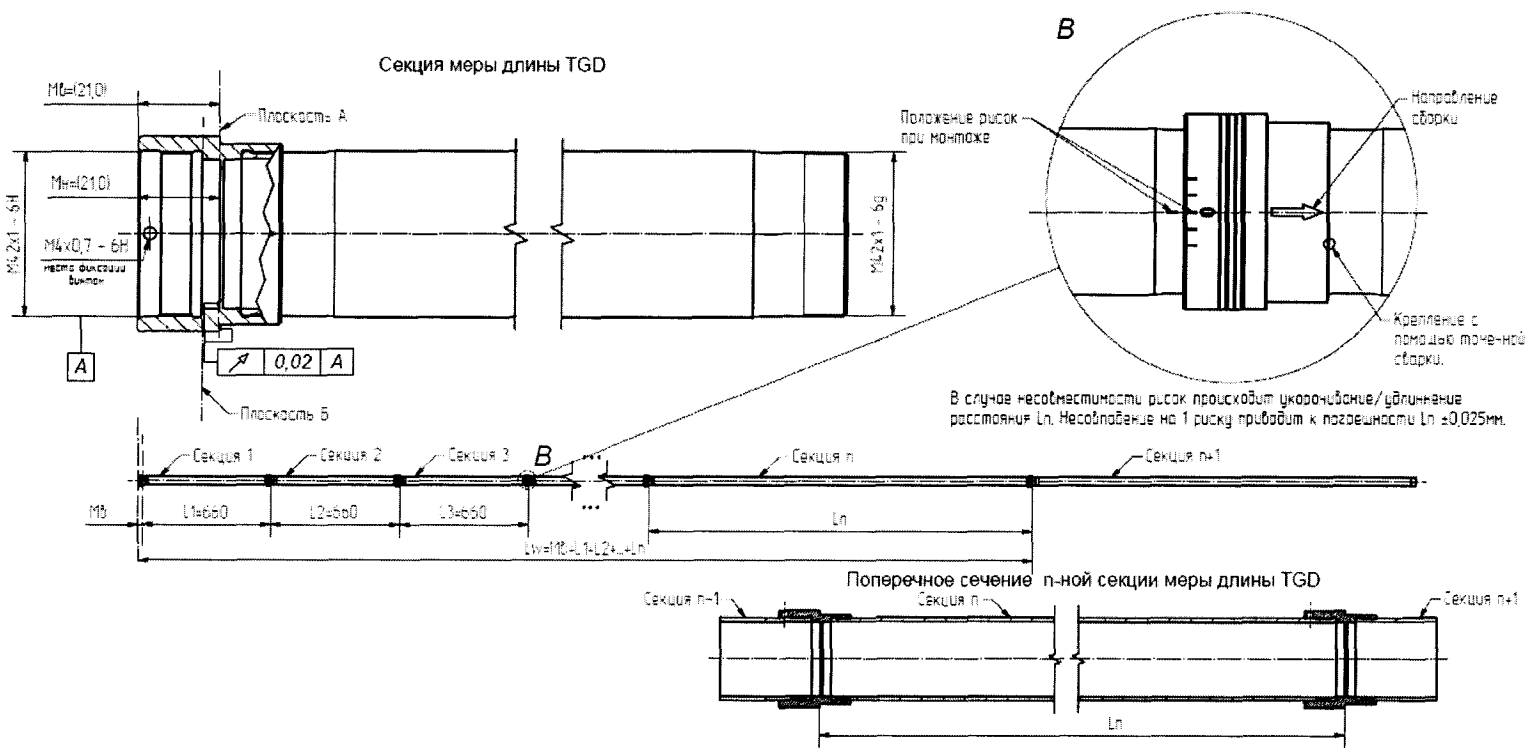


Рис. 7

**Приложение Б  
(рекомендуемое)**

**Форма протокола первичной/периодической поверки**

Протокол № \_\_\_\_\_

Поверки измерителя многофункционального TGD  
Заводской № \_\_\_\_\_

1. Место проведения поверки:
  
2. Дата проведения поверки:
  
3. Условия проведения поверки:
  
4. Эталоны, средства измерений:
  
5. Проверка комплектности, наличия и качества маркировки, проверка упаковки:
  
6. Проверка электрического сопротивления изоляции:
  
7. Проверка электрической прочности изоляции:
  
8. Определение диапазона измерений и допускаемой основной приведенной погрешности измерений температуры.



Таблица Б1 Результаты измерений диапазона измерений и допускаемой основной приведенной погрешности измерения температуры

№ Ка на ла	Сопротивление, Ом (Температура °С)					Максима- льная абсолютная погрешность, °С	Максима- льная допускаемая основная приведенная погрешность, % от диапазона измерений
	18,52Ом (минус 200,0°С)	80,32Ом (минус 50,0°С)	100,0Ом (0,0°С)	138,51Ом (100,0°С)	157,33Ом (150,0°С)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

9. Определение диапазона измерений и допускаемой основной приведенной погрешности измерений избыточного давления и разности давления

Таблица Б2 Результаты измерений диапазона измерений и допускаемой основной приведенной погрешности измерения избыточного давления.

№	Показания образцового СИ, $10^3$ кПа	Показания СИ, $10^3$ кПа	Абсолютная погрешность СИ, $10^3$ кПа	Допускаемая основная приведенная погрешность СИ, % от диапазона измерений
1				
2				
3				
4				
5				
4				
3				
2				
1				

Таблица Б3 Результаты измерений диапазона измерений и допускаемой основной приведенной погрешности измерения разности давления.

№	Показания образцового СИ, кПа	Показания СИ, кПа	Абсолютная погрешность СИ, кПа	Допускаемая основная приведенная погрешность СИ, % от диапазона измерений
1				
2				
3				
4				
5				
4				
3				
2				
1				

10. Определение длин секций меры.

Таблица Б4 Результаты определения длин секций меры

№ секции	Длина, мм			Среднее значение длины, мм
	1	2	3	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

11. Определение диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений длины

Таблица Б5 Результаты определения диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений длины

Действительное значение длины, мм	Измеренное значение длины, мм										Среднее значение длины, мм	Абсолютная погрешность измерений длины, мм	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			

12. Проверка соответствия ПО измерителя:

Таблица Б6 Проверка соответствия ПО измерителя.

Наименование	На этикетке	В измерителе	Соответствует (да/нет)
Номер версии (идентификационный номер) ПО			
Цифровой идентификатор ПО			

13. По результатам поверки измеритель многофункциональный TGD признан годным (не годным) к применению.

Поверку проводил

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.