

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
"Всероссийский научно-исследовательский институт им. Д.И.Менделеева"  
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"**

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ФГУП  
"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"  
А.Н.Пронин  
М.п.  03 октября 2017 г.  
Заместитель директора  
И.Кривцов  
Лицензия №17  
03 ОКТЯБРЯ 2017Г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**МОДУЛИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ**

**SIWAREX WP2x1**

Методика поверки

МП2064-0127-2018

Руководитель лаборатории



В.П. Пиастро

г. Санкт-Петербург  
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на модули многофункциональные SIWAREX WP2x1 (далее – модули) и устанавливает периодичность, объем и порядок первичной и периодических поверок.

При проведении поверки необходимо использовать Руководства по эксплуатации модулей.

При наличии соответствующего письменного заявления от владельца средства измерений допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов в указанных в заявлении конкретных выбранных диапазонах.

Интервал между поверками - 4 года.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки комплекса должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Проверка диапазонов и определение погрешностей измерений/воспроизведений.	6.3.1; 6.3.2
Проверка соответствия ПО идентификационным данным	6.4
Оформление результатов поверки	7

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки модулей должны быть применены следующие средства:

Калибратор универсальный Н4-17 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46628-11)

воспроизведение напряжения постоянного тока, предел 0,2 В,  $\pm(0,002 \% U_x + 0,0005 \% U_n)$

Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261, измерение силы постоянного тока, предел 100 мА,  $\pm(0,05 \% I_x + 0,005 \% I_n)$  (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 52669-13)

Магазин сопротивления Р4831, диапазон от  $10^{-2}$  до  $10^6$  Ом, кл. 0,02 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 6332-77)

Термометр стеклянный ТЛ-4, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С.

Гигрометр ВИТ-2, диапазон измерения влажности от 20 до 90 % при температурах от 15 до 40 °С, кл.1.

Барометр – анероид БАММ, диапазон измерений от 600 до 790 мм рт.ст.,  $\pm 0,8$  мм рт.ст.

Примечания: 1. Все применяемые средства измерений должны быть технически исправны и своевременно поверены.

2. Допускается замена указанных средств измерений на другие типы, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью с запасом не менее 80 %.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке модулей допускаются работники государственных и ведомственных метрологических органов, аккредитованных на право поверки данного средства измерения, имеющие право самостоятельного проведения поверочных работ на средствах измерения электрических величин, ознакомившиеся с Руководствами по эксплуатации модулей и настоящей методикой.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

4.2. При выполнении операций поверки модулей должны соблюдаться требования технической безопасности, регламентированные:

- ГОСТ12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление, зануление".
- Всеми действующими инструкциями по технике безопасности для конкретного рабочего места.

#### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ

5.1. При проведении операций поверки устройства должны соблюдаться следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С .....от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, % .....от 5 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа .....от 84 до 106

Питание модулей осуществляется от источников постоянного тока напряжением 24 В.

5.2. Все средства измерений, предназначенные к использованию при выполнении поверки, включаются в сеть и находятся в режиме прогрева в течение времени, указанного в их технической документации.

5.3. Поверка модулей проводится с использованием прикладной программы SIWATOOL.

#### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие модулей следующим требованиям.

6.1.1.1. Модули должны соответствовать заводскому номеру и комплекту поставки (включая эксплуатационную документацию).

6.1.1.2. Механические повреждения наружных частей модулей, дефекты лакокрасочных покрытий, способные повлиять на работоспособность или метрологические характеристики модулей, должны отсутствовать.

6.1.1.3. Маркировка и надписи должны быть четкими, хорошо читаемыми.

6.1.1.4. Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям п.п. 6.1.1.1. - 6.1.1.3.

6.2. Опробование.

Опробование работы модулей выполняется следующим образом:

- на вход модуля подать сигнал напряжения постоянного тока, соответствующий 70 процентам верхнего предела диапазона измерений;

- наблюдать реакцию на мониторе подключенного к модулю РС с установленным ПО SIWATOOL.

Результаты опробования признаются положительными, если показания лежат в пределах  $(2800 \pm 2)$  мкВ/В.

6.3 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности измерений рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя.

6.3.1 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности измерений рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя модулей исполнений SIWAREX WP231 и SIWAREX WP251.

- определение погрешности выполняют в 10 точках  $K_i$ , равномерно распределенных в пределах диапазона измерений;

- в окне ПО SIWATOOL, установленной на подключенном к модулю РС, выбирают команду "Service mode ON(1)" (рисунок 1) и устанавливают режим визуализации результатов измерений в "мкВ/В" (в соответствии с Приложением В);
- собирают схему, показанную на рисунке 2;
- на магазинах сопротивления R4831 №1 И №2 устанавливают значения сопротивления 1 кОм;
- на калибраторе универсальном Н4-17 устанавливают режим воспроизведения напряжения постоянного тока на пределе 0,2 В;
- на калибраторе последовательно устанавливают значения входного напряжения постоянного тока модуля  $U_{вх i}$  в соответствии с таблицей 2;
- при каждом установленном на калибраторе Н4-17 значении  $U_{вх i}$  снимают показания вольтметра GDM-78261 (напряжение питания тензометрического преобразователя)  $U_{пит i}$  и результаты заносят в таблицу 2;
- по полученным результатам измерений  $U_{пит i}$  вычисляют расчетное (номинальное) значение рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя  $K_{расч i}$  по формуле

$$K_{расч i} = U_{вх i} / U_{пит i}$$

- результаты заносят в таблицу 2;

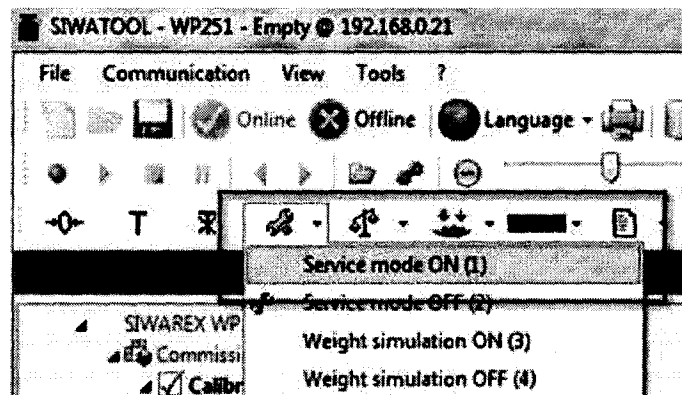
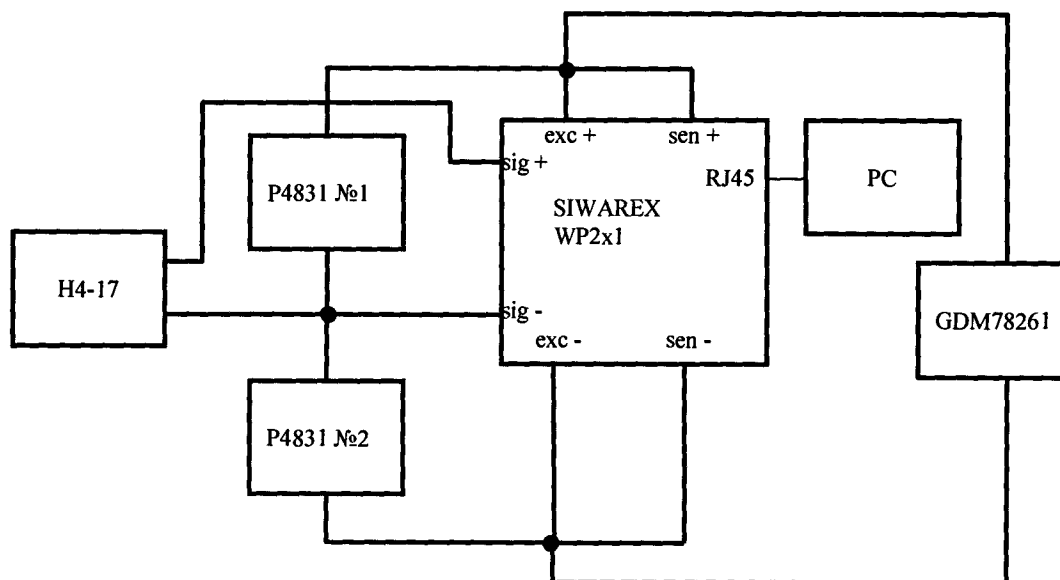


Рисунок 1

- снимают в окне ПО SIWATOOL результаты измерений модулем SIWAREX WP2x1 рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя  $K_{изм i}$  и заносят в таблицу 2;



H4-17 – калибратор универсальный H4-17;  
 P4831 – магазины сопротивления P4831;  
 GDM 78261 - вольтметр универсальный цифровой GDM 78261;  
 PC – персональный компьютер с программой SIWATOOL;  
 SIWAREX – модуль многофункциональный SIWAREX WP2x1.

Рисунок 2

Таблица 2 Исполнение SIWAREX WP231 (251) (зав. № \_\_\_\_\_)  $\gamma_{к доп} = \pm 0,05 \%$ 

Входной сигнал модуля $U_{вх i}$ , мкВ	Измеренное напряжение питания тензодатчика $U_{пит i}$ , В	Рабочий коэффициент передачи тензодатчика		Основная абсолютная погрешность измерений $\Delta_{к i}$ , мкВ/В	Основная приведенная погрешность измерений, $\gamma_{к i}$ , %
		расчетное (номинальное) значение $K_{расч i}$ , мкВ/В	результат измерений модулем $K_{изм i}$ , мкВ/В		
18430					
14550					
9700					
4850					
970					
0					
-970					
-4850					
-9700					
-14550					
-18430					

На рисунке 3 показано расположение клемм подключения тензодатчика (+exc-; +sen-; +sig-), питания модуля, подключения к аналоговому выходу.

- за оценку основной абсолютной погрешности измерений рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя в каждой точке диапазона принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{к i} = |K_{изм i} - K_{расч i}| \quad (\text{мВ/В})$$

- определяют основную приведенную погрешность измерений  $\gamma_{ki}$ , %, по формуле

$$\gamma_{ki} = \frac{\Delta_{ki}}{K_{\max}} \times 100\%$$

где  $K_{\max} = 4 \text{ мВ/В}$  – абсолютное значение верхнего предела диапазона измерений рабочего коэффициента тензорезисторного преобразователя;

Результаты занести в таблицу А.1 протокола Приложения А.

Модули исполнений SIWAREX WP231, SIWAREX WP251 считаются прошедшими проверку с положительными результатами в режиме измерений рабочего коэффициента передачи тензорезисторных преобразователей, если для всех полученных результатов выполняется соотношение

$$|\gamma_{ki}| \leq |\gamma_{k \text{ доп}}|,$$

где  $\gamma_{k \text{ доп}} = 0,05 \%$  – предел допускаемой основной приведенной погрешности измерений модулей исполнений SIWAREX WP231, SIWAREX WP251.

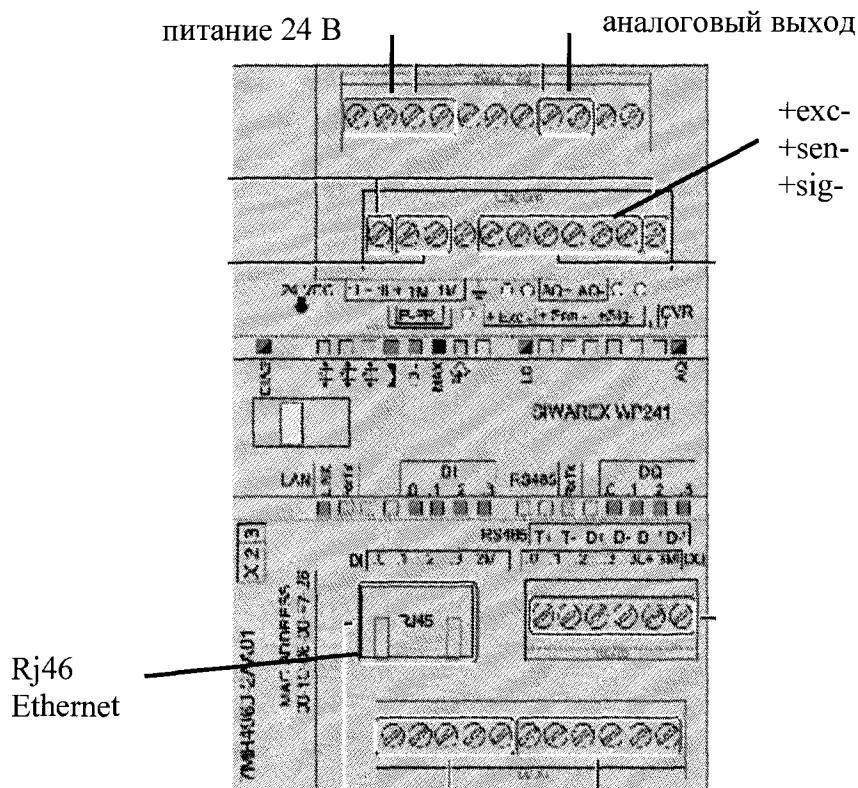


Рисунок 3

6.3.2 Проверка диапазона и определение основной приведенной погрешности измерений рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя модулей исполнения SIWAREX WP241.

- определение погрешности выполняют в 10 точках  $K_i$ , равномерно распределенных в пределах диапазона измерений;
- собирают схему, показанную на рисунке 2;

- на магазинах сопротивления P4831 №1 И №2 устанавливают значения сопротивления 1 кОм;
- на калибраторе универсальном Н4-17 устанавливают режим воспроизведений напряжения постоянного тока на пределе 0,2 В;
- на калибраторе последовательно устанавливают значения входного напряжения постоянного тока модуля  $U_{вх i}$  в соответствии с таблицей 3;
- при каждом установленном на калибраторе Н4-17 значении  $U_{вх i}$  снимают показания вольтметра GDM-78261 (напряжение питания тензометрического преобразователя)  $U_{пит i}$  и результаты заносят в таблицу 3;
- по полученным результатам измерений  $U_{пит i}$  вычисляют расчетное (номинальное) значение рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя  $K_{расч i}$  (мкВ/В) по формуле

$$K_{расч i} = | U_{вх i} / U_{пит i} | \quad (\text{мкВ/В})$$

- результаты заносят в таблицу 3;

Таблица 3 Исполнение SIWAREX WP241 (зав. № \_\_\_\_\_)

 $\gamma_{к доп} = \pm 0,10 \%$ 

Входной сигнал модуля $U_{вх i}$ , мкВ	Измеренное напряжение питания тензодатчика $U_{пит i}$ , В	Рабочий коэффициент передачи тензодатчика,			Основная абсолютная погрешность измерений $\Delta k_i$ , цифровой код	Основная приведенная погрешность измерений, $\gamma_{к i}$ , %
		расчетное (номинальное) значение $K_{расч i (в)}$ , мкВ/В	расчетное (номинальное) значение $K_{расч i (ц)}$ , цифровой код	результат измерений модулем $K_{изм i (ц)}$ , цифровой код		
18430						
14550						
9700						
4850						
970						
0						
-970						
-4850						
-9700						
-14550						
-18430						

- по результатам расчета  $K_{расч i}$  (мкВ/В) вычисляют расчетное (номинальное) значение рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя  $K_{расч i}$  (в цифровых кодах) по формуле

$$K_{расч i (ц)} = K_{расч i (в)} \cdot 1000 \quad (\text{цифровой код})$$

- при каждом установленном значении  $U_{вх i}$  снимают результаты измерений модулем рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя  $| K_{изм i (ц)} |$  в строке "Digits filtered" в окне ПО SIWATOOL (рисунок 1 Приложения В) и заносят в таблицу 3;
- за оценку основной абсолютной погрешности измерений рабочего коэффициента передачи тензорезисторного преобразователя в каждой точке диапазона принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta k_i = | K_{изм i (ц)} - K_{расч i (ц)} | \quad (\text{цифровой код})$$



- определяют основную приведенную погрешность измерений  $\gamma_{ki}$ , %, по формуле

$$\gamma_{ki} = \frac{\Delta_{ki}}{K_{\max}} \times 100\%$$

где  $K_{\max} = 4\,000\,000$  – абсолютное значение верхнего предела диапазона измерений рабочего коэффициента тензорезисторного преобразователя (в цифровом коде);

Результаты занести в таблицу А.2 протокола Приложения А.

Модули исполнения SIWAREX WP241 считаются прошедшими проверку с положительными результатами в режиме измерений рабочего коэффициента передачи тензорезисторных преобразователей, если для всех полученных результатов выполняется соотношение

$$|\gamma_{ki}| \leq |\gamma_{k \text{ доп}}|,$$

где  $\gamma_{k \text{ доп}} = 0,10\%$  – предел допускаемой основной приведенной погрешности измерений модуля исполнения SIWAREX WP241.

4.2 Проверка диапазонов и определение основной приведённой погрешности воспроизведений сигналов силы постоянного тока.

- определение погрешности выполняют не менее чем в 5 точках  $I_i$ , равномерно распределенных в пределах выбранного диапазона воспроизведений сигналов силы постоянного тока (в соответствии с таблицами 4, 5);

- к выходу модуля в соответствии с рисунком 3 (клеммы "Аналоговый выход") подключают вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 в режиме измерений силы постоянного тока на пределе 100 мА;

- в окне ПО SIWATOOL, установленного на РС, последовательно устанавливают указанные в таблицах 3, 4 значения силы постоянного тока;

- наблюдают отсчеты  $I_{\text{изм } i}$  показаний вольтметра GDM-78261;

Таблица 4 Исполнение SIWAREX WP2\_\_ (зав. № \_\_\_\_\_)  $\gamma_{k \text{ доп}} = \pm 0,5\%$

Диапазон силы выходного тока, мА	Номинальные значения силы выходного тока $I_i$ , мА	Измеренные значения силы выходного тока $I_{\text{изм } i}$ , мА	Основная абсолютная погрешность воспроизведений $\Delta I_i$ , мА	Основная приведенная погрешность воспроизведений $\gamma_{I_i}$ , %
от 0 до 20	1,0			
	5,0			
	10,0			
	15,0			
	19,0			

Таблица 5 Исполнение SIWAREX WP2 (зав. № \_\_\_\_\_)  $\gamma_{к доп} = \pm 0,3 \%$ 

Диапазон силы выходного тока, мА	Номинальные значения силы выходного тока $I_i$ , мА	Измеренные значения силы выходного тока $I_{изм i}$ , мА	Основная абсо- лютная погреш- ность воспроиз- ведений $\Delta I_i$ , мА	Основная при- веденная по- грешность вос- произведений $\gamma_{Ii}$ , %
от 4 до 20	4,8			
	8,0			
	12,0			
	16,0			
	19,2			

- за оценку основной абсолютной погрешности воспроизведений  $\Delta I_i$  принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta I_i = |I_{изм i} - I_i|;$$

- определяют основную приведенную погрешность воспроизведений  $\gamma_{Ii}$ , %, по формуле

$$\gamma_{Ii} = \frac{\Delta I_i}{I_{max} - I_{min}} \times 100\%$$

где  $I_{min}$ ,  $I_{max}$  – нижний и верхний пределы диапазона выходных сигналов силы постоянного тока соответственно.

Результаты занести в таблицы Б.1, Б.2 протокола Приложения Б.

Модули считаются прошедшими проверку с положительными результатами в режиме воспроизведения силы постоянного тока, если для всех полученных результатов выполняется соотношение

$$|\gamma_{Ii}| \leq |\gamma_{I доп}|,$$

где  $\gamma_{I доп} = 0,5 \%$  (для диапазона от 0 до 20 мА) и  $\gamma_{I доп} = 0,3 \%$  (для диапазона от 4 до 20 мА) – пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведений сигналов силы постоянного тока.

#### 6.4 Проверка соответствия ПО идентификационным данным.

Идентификация встроенного программного обеспечения модулей выполняется путем определения:

- идентификационного наименования программного обеспечения;
- номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;

Проверка выполняется в следующей последовательности:

- установить и запустить на технологическом компьютере ПО SIWATOOL;
- подключить технологический компьютер к модулю SIWAREX WP 2x1 (Rj46, интерфейс Ethernet);
- выбрать в окне ПО SIWATOOL команду "Modul info";
- в открывшемся окне находятся 3 секции; в секции "SIWAREX" (рисунок 4) при этом будут выведены идентификационное наименование встроенного ПО Firmware 7MH4960-6AA01 (на рисунке показано для модуля исполнения SIWAREX 251) и текущий номер его версии 1.0.1 (на рисунке выделен красным прямоугольником).

Value	PC	SIWAREX
SIWAREX WP251		
Commissioning		
<input checked="" type="checkbox"/> Calibration Parameter (1)		
<input checked="" type="checkbox"/> Autom. Calibration Digit		
<input checked="" type="checkbox"/> Tare-Zero-Memory (DR5)		
<input checked="" type="checkbox"/> Limits (DR6)		
<input checked="" type="checkbox"/> Process Interfaces (DR7)		
<input checked="" type="checkbox"/> Date and Time (DR8)		
<input checked="" type="checkbox"/> Date and Time 2 (DR4B)		
<input checked="" type="checkbox"/> Module Info (DR9)		
Info		
Order number	7MH4960-6AA01	7MH4960-6AA01
Serial number	YSUJ8102704	YSUJ8102704
Firmware type	V	V
Firmware version pos	1	1
Firmware version pos	0	0
Firmware version pos	1	1
Hardware version	1	1
OS version label	V	V
OS version	3	3
DRAM	0	0
Flash	0	0
MRAM	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> Load Cells Parameter (1)		

Рисунок 4

Идентификационные данные внешнего (прикладного) программного обеспечения выводятся в том же окне ПО SIWATOOL при нажатии на кнопку "?" и затем выборе "ABOUT".

После этого откроется окно с идентификационными данными SIWATOOL (рисунок 5).

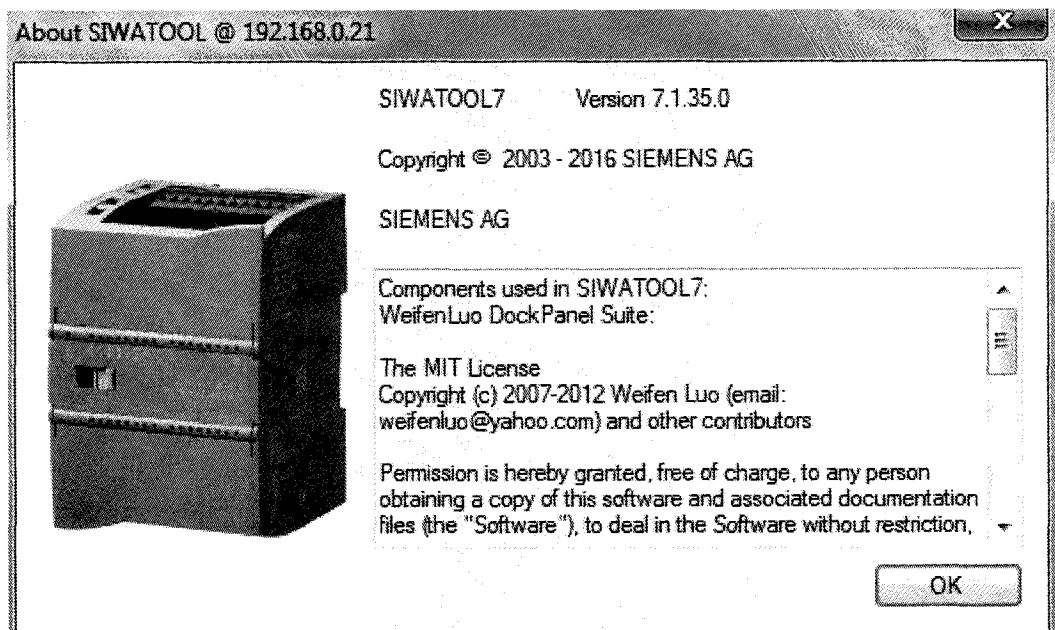


Рисунок 5

ПО считается прошедшим проверку с положительными результатами, если установлено, что идентификационные данные встроенного программного обеспечения соответствуют заявленным (таблицы 6, 7, 8, 9):

Таблица 6 - Идентификационные данные ПО модуля модификации SIWAREX WP231

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW 7MH4961-2AA01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже V1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 7 - Идентификационные данные ПО модуля модификации SIWAREX WP241

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW 7MH4961-4AA01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже V1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 8 - Идентификационные данные ПО модуля модификации SIWAREX WP251

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW 7MH4961-6AA01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже V1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 9 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	SIWATOOL
Номер версии (идентификационный номер)	Не ниже 7.0.0.0
Цифровой идентификатор	-

Результаты поверки признают положительными при положительных результатах проверок по методикам п.п. 6.1 – 6.4.

## 7

## ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки модулей оформляется свидетельство о поверке. К свидетельству прилагаются протоколы с результатами поверки.

7.2 При отрицательных результатах поверки модулей выдается извещение о непригодности.

7.3 Документы по результатам поверки оформляются в соответствии с требованиями приказа Минпромторга №1815 от 02.07.2015 г.

7.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на переднюю панель модулей.

Приложение А  
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Наименование СИ	Модуль многофункциональный SIWAREX WP231 (241; 251)
Заводской номер СИ	
Принадлежит	
Дата поверки	

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)

Результаты поверки приведены в таблицах 1, 2.

Таблица А.1

$\gamma_{\text{к доп}} = \pm 0,05 \%$

Входной сигнал модуля $U_{\text{вх } i},$ мкВ	Измеренное напряжение питания тензодатчика $U_{\text{пит } i},$ В	Рабочий коэффициент передачи тензодатчика		Основная абсолютная погрешность измерений $\Delta_{\text{к } i},$ мкВ/В	Основная приведенная погрешность измерений, $\gamma_{\text{к } i},$ %
		расчетное (номинальное) значение $K_{\text{расч } i},$ мкВ/В	результат измерений модулем $K_{\text{изм } i},$ мкВ/В		
18430					
14550					
9700					
4850					
970					
0					
-970					
-4850					
-9700					
-14550					
-18430					

Таблица А.2 Исполнение

 $\gamma_{к доп} = \pm 0,10 \%$ 

Входной сигнал модуля $U_{вх i}$ , мкВ	Измеренное напряжение питания тензодатчика $U_{пит i}$ , В	Рабочий коэффициент передачи тензодатчика,			Основная абсолютная погрешность измерений $\Delta_{к i}$ , цифровой код	Основная приведенная погрешность измерений, $\gamma_{к i}$ , %
		расчетное (номинальное) значение $K_{расч i (в)}$ , мкВ/В	расчетное номинальное значение $K_{расч i (ц)}$ , цифровой код	результат измерений модулем $K_{изм i (ц)}$ , цифровой код		
18430						
14550						
9700						
4850						
970						
0						
-970						
-4850						
-9700						
-14550						
-18430						

Выводы: \_\_\_\_\_

Поверку проводили:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Приложение Б  
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Наименование СИ	Модуль многофункциональный SIWAREX WP231 (241; 251)
Заводской номер СИ	
Принадлежит	
Дата поверки	

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....

Эталоны и испытательное оборудование:

(Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1

Таблица Б.1 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\gamma_{I \text{ доп}} = \pm 0,5 \%$

Диапазон входного сигнала, мА		$I_i / I_{\text{изм } i},$ мА					$\gamma_I,$ %
		от 0 до 20	$I_i, \text{ мА}$	1	5	10	
	$I_{\text{изм } i}, \text{ мА}$						

Таблица Б.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\gamma_{I \text{ доп}} = \pm 0,3 \%$

Диапазон входного сигнала, мА		$I_i / I_{\text{изм } i},$ мА					$\gamma_I,$ %
		от 4 до 20	$I_i, \text{ мА}$	4,8	8	12	
	$I_{\text{изм } i}, \text{ мА}$						

Выводы: \_\_\_\_\_

Поверку проводили:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Приложение В  
Калибровка модулей SIWAREX WP2x1

Установите на входе SIWAREX сигнал от калибратора Н4-17  $U_{ВХ1} = 970$  (мкВ) и измерьте напряжение питания тензодатчика  $U_{ПИТ1}$  (В). Определите расчетное значение рабочего коэффициента передачи тензодатчика  $K_1 = U_{ВХ1} / U_{ПИТ1}$ . Повторите операции для  $U_{ВХ1} = 18430$  (мкВ) и измерьте  $U_{ПИТ2}$  (В). Рассчитайте значение рабочего коэффициента передачи тензодатчика  $K_2 = U_{ВХ2} / U_{ПИТ2}$ .

При выполнении обеих операций записывайте измеренные модулем SIWAREX значения рабочего коэффициента передачи тензодатчика в цифровом виде в строке "Digits filtered" (рисунок 1).

Parameter	Value	Value
Digits unfiltered	0	1740424
Digits filtered	0	1740401
Digits filtered by F2	0	1740415
Current analog output (digits)	0	0
Current status digital input DL	0	0
Current status digital input DL	0	0
Current status digital input DL	0	0

Рисунок 1

Занесите результаты в таблицу 1.

Таблица 1

Номер измерения	$U_{ВХi}$ , мкВ	$U_{ПИТi}$ , В	Рабочий коэффициент передачи тензодатчика, $K_i$	
			Расчетное значение, мкВ/В	Измеренное SIWAREX значение, цифровой код
1	970			
2	18430			

Установите значение разрешения на 0,001 и отправьте данные командой "Send data records" в SIWAREX (рисунок 2)

Value	PC	SIWAREX
Scale name	Siwarex	Siwarex
Weight unit	kg	kg
Gross indicator	B for Gross	B for Gross
Restriction code	none	none
Minimum weight (in d)	0	0
Maximum weight	100.0	100.0
Resolution d	0.001	0.1
Calibration weight 0	0.0	0.0
Calibration weight 1	100.0	100.0
Calibration weight 2	0.0	0.0
Calibration digits 1 (measured)	0	0
Calibration digits 2 (measured)	2000000	2000000
Calibration digits 3 (measured)	0	0

Рисунок 2

Активизируйте "Scale characteristic curve" и установите следующие параметры (рисунок 3):

- в строке Calibration weight 0" установите расчетное значение рабочего коэффициента передачи тензодатчика в "мкВ/В" из таблицы 1 (измерение 1);



- в строке "Calibration weight 1" установите расчетное значение рабочего коэффициента передачи тензодатчика в "мкВ/В" из таблицы 1 (измерение 2);
- в строке "Calibration digit 0" установите измеренное модулем SIWAREX значение рабочего коэффициента передачи тензодатчика в цифровом коде из таблицы 1 (измерение 1);
- в строке "Calibration digit 1" установите измеренное модулем SIWAREX значение рабочего коэффициента передачи тензодатчика в цифровом коде из таблицы 1 (измерение 2);

Commissioning	
Calibration Parameter (DR3)	
Info	
Basic Parameters	
Scale name	Siwarex
Weight unit	kg
Gross indicator	B for Gross
Loading cell type	Strain gauge analogue
Restriction code	none
Minimum weight (in d)	0
Maximum weight	4000.0
Resolution d	0.001
Scale characteristic curve	
Calibration weight 0	0.21765
Calibration weight 1	2135.372
Calibration weight 2	0.0
Calibration digits 0 (measured)	2172
Calibration digits 1 (measured)	2135056
Calibration digits 2 (measured)	0
Additional Parameters	

Рисунок

3

- для отправки установленных параметров в модуль SIWAREX кликните правой кнопкой мыши на "Calibration Parameter (DR3)" and "Send data record" как показано на рисунке 4:

Commissioning	
Calibration Parameter (DR3)	
Info	
Basic Parameters	
Scale name	Siwarex
Weight unit	kg
Gross indicator	B for Gross
Loading cell type	Strain gauge analogue
Restriction code	none
Minimum weight (in d)	0
Maximum weight	4000.0
Resolution d	0.001
Scale characteristic curve	
Calibration weight 0	0.21765
Calibration weight 1	2135.372
Calibration weight 2	0.0
Calibration digits 0 (measured)	2172
Calibration digits 1 (measured)	2135056
Calibration digits 2 (measured)	0

Рисунок 4

Теперь при установке любого значения входного сигнала модуля SIWAREX после нажатия на "Display" в появившемся окне будет визуализироваться результат измерений модулем SIWAREX значение рабочего коэффициента передачи тензодатчика  $K_{изм\ i}$  (рисунок 5).

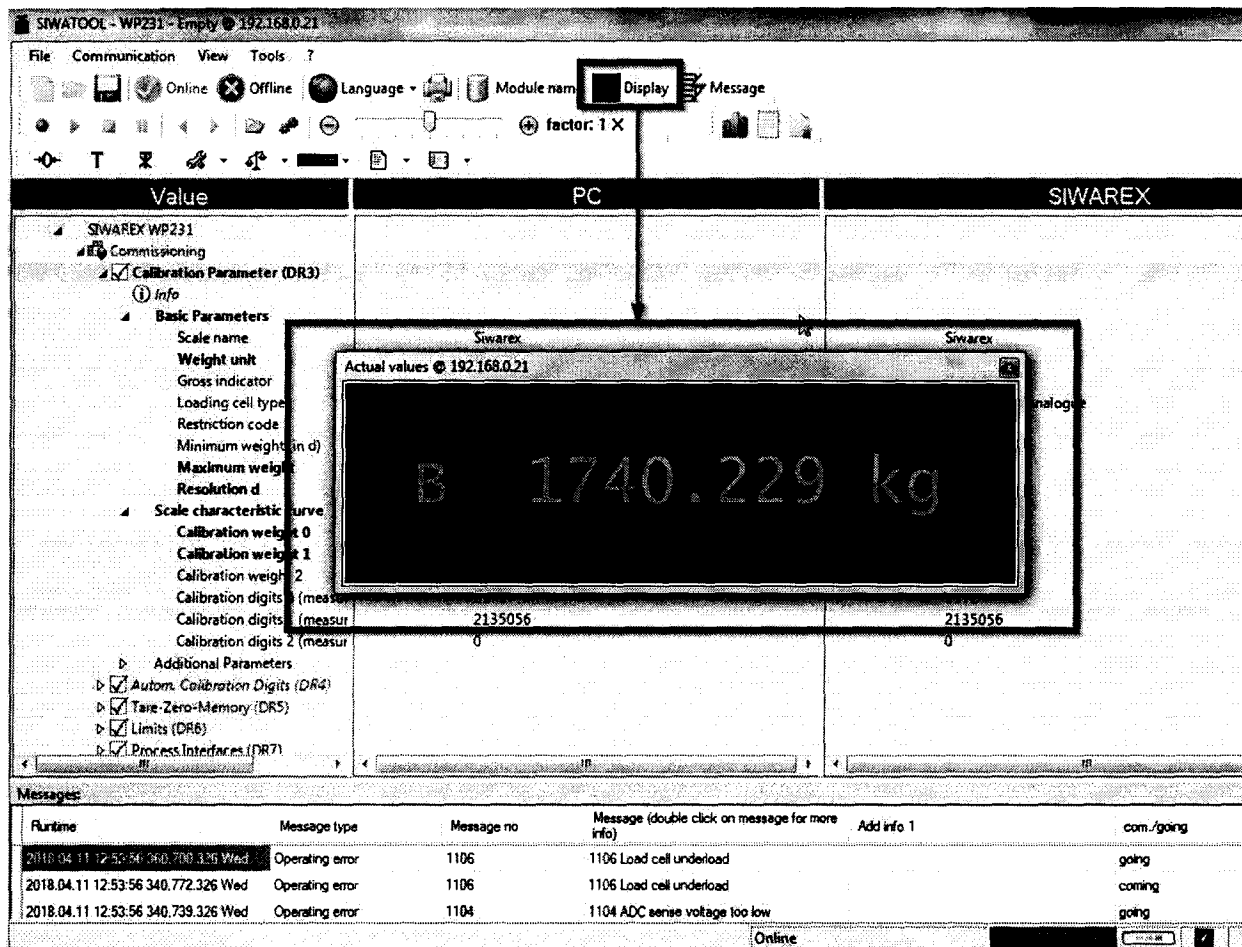


Рисунок 5

**Примечание:** в окне "Display" ПО SIWATOOL наименование единицы измерений визуализируется в "кг", но после проведения указанных выше операций по калибровке модулей SIWAREX WP2x1 это значение рабочего коэффициента передачи тензодатчика численно равно  $K_{изм\ i}$  в единицах "мкВ/В".