

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

 УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ФГУП
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

А.Н.Пронин
" 30 " сентября 2018 г.

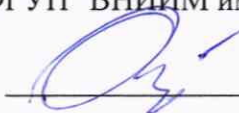
Государственная система обеспечения единства измерений

**Устройства для поверки вторичной измерительной аппаратуры
узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА-Т**

Методика поверки

МП 2064 - 0135 - 2018

Руководитель лаборатории
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

 В.П. Пиастро

" 30 " сентября 2018 г.

Санкт-Петербург
2018 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на устройства для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА-Т (далее – устройство или УПВА-Т) и устанавливает периодичность, объем и порядок первичной и периодических поверок.

При проведении поверки необходимо использовать документ "Устройства для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА-Т. Руководство по эксплуатации" 4012.005.11414740-2017 РЭ и настоящую методику поверки.

Первичная поверка устройства проводится на предприятии-изготовителе или на специализированных предприятиях эксплуатирующего ведомства.

Периодическая поверка устройства осуществляется специализированными предприятиями.

При наличии соответствующего заявления от владельца средства измерений допускается проведение периодической поверки по выбранным и указанным в заявлении конкретным измерительным каналам.

Интервал между поверками - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Проверка сопротивления изоляции	6.3
Проверка диапазонов и определение погрешностей устройства	6.4.1 – 6.4.4
Оформление результатов поверки	7

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки комплекса должны быть применены следующие средства:
Компаратор напряжения Р3003, измерение напряжения постоянного тока в диапазоне от 0,1 до 10 В, к.т. 0,0005 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 7476-91).

Мера электрического сопротивления Р3030, 100 Ом, к.т. 0,002 (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 8238-81)

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, от 0,1 Гц до 200 МГц, $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 9084-83)

Мегаомметр М4122, 500 В, $\pm 5 \%$ (рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 40999-15)

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

Примечания:

1. Все перечисленные средства измерений должны быть технически исправны и своевременно поверены.
2. Допускается замена указанных средств измерений на другие типы, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью с запасом не менее 80 %.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке устройства допускаются поверители организаций, аккредитованных в установленном порядке, имеющие право самостоятельного проведения поверочных работ на средствах измерения электрических величин, ознакомившиеся с Руководством по эксплуатации 4012.005.11414740-2017 РЭ 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 устройства должны соблюдаться требования технической безопасности, регламентированные:

- ГОСТ 12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление, зануление".
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

– 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, °Сот +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %.....до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до 106

Питание устройства осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой 50 Гц.

Условия эксплуатации устройства:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....от +5 до +40
- относительная влажность воздуха при +25 °С, % до 90
- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84,0 до 106,7

5.2. Перед началом операций поверки поверитель должен изучить Руководство по эксплуатации 4012.005.11414740-2017 РЭ.

5.3. Все средства измерений, предназначенные к использованию при выполнении поверки, включаются в сеть 220 В, 50 Гц и находятся в режиме прогрева в течение времени, указанного в их технической документации.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

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

6.1.1.1. Устройство должно соответствовать конструкторской документации и комплекту поставки (включая эксплуатационную документацию).

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

6.1.1.3. Маркировка и надписи на панели устройства 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 устройства выполняется следующим образом:

- в соответствии с Руководством по эксплуатации на выходе канала "N" устанавливается значение количества импульсов в пачке равным $N_{\text{вых}} = 100000$ имп при частоте $F = 100$ Гц;
- наблюдать показания подключенного к каналу N частотомера ЧЗ-63;
- опробование признается положительным, если показания частотомера лежат в пределах от 99999 до 100001 имп.

6.3 Проверка сопротивления изоляции

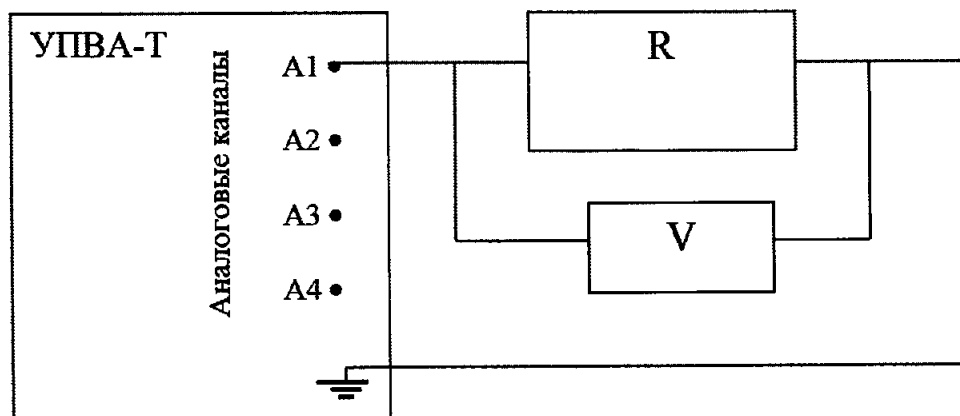
Проверка сопротивления изоляции производится мегаомметром М4122 с рабочим напряжением 500 В. Один из зажимов мегаомметра подсоединяется поочередно к штырькам 1, 2 разъема питания, а другой - к корпусу (штырек 3 разъема питания)

Устройство считается выдержавшим испытания, если $R_{\text{изол.}}$ не менее 20 МОм.

6.4 Проверка диапазонов и определение погрешностей устройства.

6.4.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

- собрать схему в соответствии с рисунком 1;



V - компаратор напряжения Р3003

R – мера электрического сопротивления Р3030 (100 Ом)

Рисунок 1

- в соответствии с Руководством по эксплуатации установить на выходе аналогового канала "А1" силу постоянного тока $I_{\text{вых1}} = 3,0 \text{ мА}$;
- измерить компаратором Р3003 падение напряжения $U_{\text{изм1}}$ на мере электрического сопротивления Р3030 с номиналом $R = 100 \text{ Ом}$;
- вычислить воспроизводимую УПВА-Т силу постоянного тока по формуле

$$I_{\text{изм1}} = \frac{U_{\text{изм1}}}{R}$$

- определить абсолютную погрешность воспроизведения силы постоянного тока по формуле

$$\Delta_{11} = I_{\text{изм1}} - I_{\text{вых1}}$$

- результаты занести в таблицу 2;
- последовательно устанавливать на выходе аналогового канала "А1" значения силы постоянного тока $I_{\text{вых.2(3)}} = 5,0 \text{ мА}$; 20 мА , повторить операции и результаты занести в таблицу 2;
- повторить операции для каналов "А2" – "А4" и результаты занести в таблицу 2.

УПВА-Т считается выдержавшим проверку, если выполняется соотношение

$$|\Delta_{i1 \text{ max.}}| \leq 3 \text{ мкА}$$

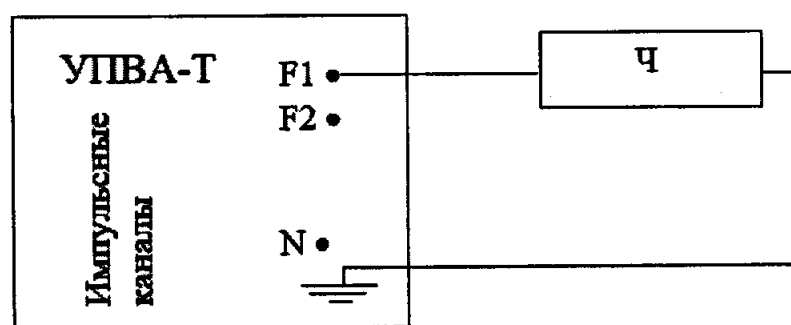
Таблица 2 – Воспроизведение силы постоянного тока

№№ каналов	$I_{\text{вых1}} = 3,0$ мА	$I_{\text{вых2}} = 5,0$ мА	$I_{\text{вых3}} = 20,0$ мА	Абсолютная погрешность ($I_{\text{изм } i} - I_{\text{вых } i}$)		
	$I_{\text{изм1}}$ мА	$I_{\text{изм2}}$ мА	$I_{\text{изм3}}$ мА	Δ_{1i} мкА	Δ_{2i} мкА	Δ_{3i} мкА
"A1"						
"A2"						
"A3"						
"A4"						

Результаты занести в таблицу 1 Приложения А.

6.4.2 Проверка диапазона и определение относительной погрешности воспроизведения периода импульсных последовательностей.

- собрать схему в соответствии с рисунком 2;



Ч – частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (в режиме измерения периода)

Рисунок 2

- в соответствии с Руководством по эксплуатации последовательно устанавливать на выходе импульсного канала "F1" значения периода импульсной последовательности $T_{\text{вых}}$ в соответствии с таблицей 3;

- при каждом установленном значении $T_{\text{вых}}$ измерять частотомером ЧЗ-63 период $T_{\text{изм}}$ и результаты заносить в таблицу 3;

- определять относительную погрешность воспроизведения периода по формуле

$$\delta_i = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{вых}}}{T_{\text{вых}}} 100\%$$

и результаты заносить в таблицу 3;

- повторить операции для канала "F2" и результаты занести в таблицу 3;

Таблица 3 – Воспроизведение периода импульсных последовательностей

№№ каналов	$T_{\text{ном}}$, мкс	$T_{\text{вых}}$, мкс	$T_{\text{изм}}$, мкс	$\delta_{iT} \cdot 10^{-4}$ %
"F1"	66,667			
	1000,004			
	8130,029			
	10000000			
"F2"	66,667			
	1000,004			
	8130,029			
	10000000			

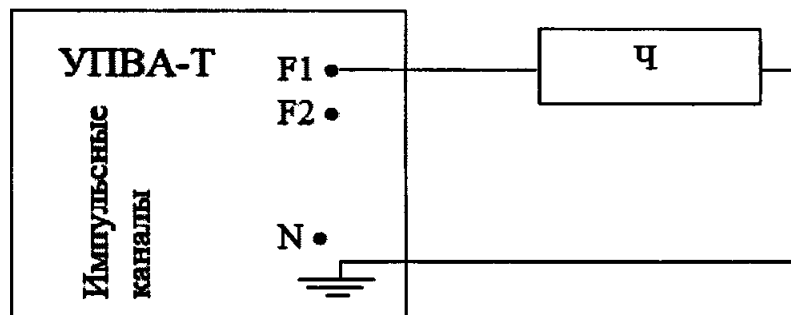
Устройство считается выдержавшим проверку, если выполняется соотношение

$$|\delta_{i T \max}| \leq 5 \cdot 10^{-4} \%$$

Результаты занести в таблицу 1 Приложения Б.

6.4.3 Проверка диапазона и определение относительной погрешности воспроизведения частоты импульсных последовательностей.

- собрать схему в соответствии с рисунком 3;



Ч – частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (в режиме измерения частоты)

Рисунок 3

- в соответствии с РЭ на УПВА-Т, последовательно устанавливать частоту импульсной последовательности $F_{\text{вых}}$ на выходе импульсного канала "F1" в соответствии с таблицей 4 ;

- при каждом установленном значении $F_{\text{вых}}$ измерять частотомером ЧЗ-63 частоту $F_{\text{изм}}$ и результаты заносить в таблицу 4;

- определять относительную погрешность воспроизведения частоты по формуле

$$\delta_{iF} = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{вых}}}{F_{\text{вых}}} 100\%$$

и результаты заносить в таблицу 4;

- повторить операции для канала "F2" и результаты занести в таблицу 4 ;

Таблица 4 – Воспроизведение частоты импульсных последовательностей

№№ каналов	$F_{\text{ном}},$ Гц	$F_{\text{вых}},$ Гц	$F_{\text{изм}},$ Гц	$\delta_{iF}, \cdot 10^{-4}$ %
"F1"	0,1			
	1,0			
	10,0			
	100,0			
	15000,0			
"F2"	0,1			
	1,0			
	10,0			
	100,0			
	15000,0			

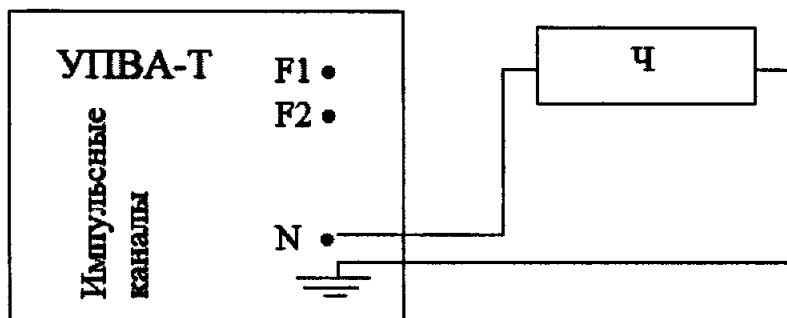
Устройство считается выдержавшим проверку, если выполняется соотношение

$$|\delta_{i F \max}| \leq 5 \cdot 10^{-4} \%$$

Результаты занести в таблицу 1 Приложения В.

6.4.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности воспроизведения количества импульсов в пачке

- собрать схему в соответствии с рисунком 4;



Ч – частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (в режиме счета импульсов)

Рисунок 4

- в соответствии с Руководством по эксплуатации установить на выходе импульсного канала "N" количество импульсов в пачке $N_{\text{вых}}=10$ имп с частотой $F = 0,1$ Гц.
- измерить частотомером ЧЗ-63 количество импульсов в пачке $N_{\text{изм}}$;
- определить абсолютную погрешность $\Delta_{iN} = N_{\text{изм}} - N_{\text{вых}}$ воспроизведения количества импульсов в пачке и результаты занести в таблицу 5;
- повторить операции, устанавливая на выходе канала "N" количество импульсов в пачке и частоту в соответствии с таблицей 5;
- при каждом установленном значении $N_{\text{вых}}$ и F определять абсолютную погрешность воспроизведения количества импульсов в пачке и результаты заносить в таблицу 5.

Таблица 5 – Воспроизведение количества импульсов в пачке

$N_{\text{вых}}$, имп.	$N_{\text{изм}}$, имп.	F , Гц	Δ_{iN} , имп.
10		0,1	
1000		1,0	
10000		10,0	
100000		100,0	
1000000		1000,0	
50000000		15000,0	

Устройство считается выдержавшим проверку, если выполняется соотношение

$$|\Delta_{iN \max}| \leq 1 \text{ имп.}$$

Результаты занести в таблицу 1 Приложения Г.

Результаты поверки признают положительными при положительных результатах проверок по методикам п.п. 6.4.1 – 6.4.4.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

7.2 При отрицательных результатах поверки устройства выдается извещение о непригодности.

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

8.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки.

Приложение А
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

от "___" _____ 201__ г. .

Наименование СИ	Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА-Т
Заводской номер	
Заказчик	
Дата поверки	

Условия поверки:

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

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав. № _____

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Воспроизведение силы постоянного тока

№№ каналов	$I_{\text{вых1}} = 3,0$ мА	$I_{\text{вых2}} = 5,0$ мА	$I_{\text{вых3}} = 20,0$ мА	Абсолютная погрешность ($I_{\text{изм } i} - I_{\text{вых } i}$)		
	$I_{\text{изм1}}$ мА	$I_{\text{изм2}}$ мА	$I_{\text{изм3}}$ мА	Δ_{11} мкА	Δ_{21} мкА	Δ_{31} мкА
"А1"						
"А2"						
"А3"						
"А4"						

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

$$\Delta_{1 \text{ доп}} = \pm 3 \text{ мкА}$$

Выводы: _____

Поверку проводили: _____

Приложение Б
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

от " ____ " _____ 201__ г. .

Наименование СИ	Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА-Т
Заводской номер	
Заказчик	
Дата поверки	

Условия поверки:

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

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав. № _____

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Воспроизведение периода импульсных последовательностей

№№ каналов	$T_{\text{вых}},$ мкс	$T_{\text{изм}},$ мкс	$\delta_{\text{IT}},$ $\cdot 10^{-4} \%$
"F1"	66,667		
	1000,004		
	8130,029		
	10000000		
"F2"	66,667		
	1000,004		
	8130,029		
	10000000		

Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения периода импульсных последовательностей

$$\delta_{\text{T доп}} = \pm 5 \cdot 10^{-4} \%$$

Выводы: _____

Поверку проводили:

Приложение В
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

от " ____ " _____ 201__ г.

Наименование СИ	Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА-Т
Заводской номер	
Заказчик	
Дата поверки	

Условия поверки:

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

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав. № _____

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Воспроизведение частоты импульсных последовательностей

№№ каналов	$F_{\text{вых}},$ Гц	$F_{\text{изм}},$ Гц	$\delta_{iF},$ $\cdot 10^{-4} \%$
"F1"	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0		
	15000,0		
"F2"	0,1		
	1,0		
	10,0		
	100,0		
	15000,0		

Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты импульсных последовательностей

$$\delta_{F \text{ доп}} = \pm 5 \cdot 10^{-4} \%$$

Выводы: _____

Поверку проводили:

Приложение Г
(рекомендуемое)

Протокол поверки №
от " ____ " _____ 201__ г.

Наименование СИ	Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА-Т
Заводской номер	
Заказчик	
Дата поверки	

Условия поверки:

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

Эталоны и испытательное оборудование:

_____, зав. № _____

(Свидетельство о поверке № _____ от _____ 201__ г.)

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Воспроизведение количества импульсов в пачке

$N_{\text{вых, имп.}}$	$N_{\text{изм, имп.}}$	$F, \text{ Гц}$	$\Delta i N, \text{ имп.}$
10		0,1	
1000		1,0	
10000		10,0	
100000		100,0	
1000000		1000,0	
10000000		15000,0	

Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения количества импульсов в пачке

$$\Delta N_{\text{доп}} = \pm 1 \text{ имп}$$

Выводы: _____

Поверку проводили: _____
