

**ФГУП ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
ФГУП ВНИИМС**

ОКП 34330

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС"

В. Н. Яншин

» \_\_\_\_\_ 2005 г.



**СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ГРАНИЦ РАЗДЕЛОВ  
ФАЗ В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СРЕДАХ  
УМФ 300**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Москва

2005

*Берн*

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение .....	3
2 Операции поверки .....	3
3 Требования безопасности .....	3
4 Средства поверки .....	4
5 Условия поверки и подготовка к ней .....	4
6 Проведение поверки .....	5
7 Обработка результатов измерений .....	11
8 Оформление результатов поверки .....	12

## 1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 Настоящая методика распространяется системы измерения уровня границ разделов фаз в многокомпонентных средах УМФ300 (далее система), ТУ 300.00.01.001 и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.
- 1.2 Предел основной приведенной погрешности преобразования сопротивления термопреобразователя в унифицированный токовый сигнал  $\pm 1\%$ .
- 1.3 Предел основной приведенной погрешность преобразования выхода дифференциального трансформатора унифицированный токовый сигнал  $\pm 2\%$ .
- 1.4 Межповерочный интервал системы 2 года.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.2.1.

Таблица 2.1.

Наименование операции	Обязательность проведения операции					
	Первичная поверка				Периодическая поверка	
	в лаборатории		на объекте эксплуатации системы			
	Номер пункта методики	Указание о выполнении	Номер пункта методики	Указание о выполнении	Номер пункта методики	Указание о выполнении
Внешний осмотр	-	Нет	4.1	Да	5.1	Да
Опробование	4.2	Да	4.2	Да	5.2	Да
Определение метрологических характеристик системы	4.3	Да	4.3	Да	4.3	Да
Оформление результатов поверки.	5	Да	5	Да	5	Да

## 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.1. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.2. При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и инструкциях по эксплуатации применяемых приборов.

3.3. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

#### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться нижеуказанные образцовые средства, приведенные в табл. 4.1. Указанные в таблице средства поверки допускается заменять другими с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.

Таблица 4.1

Наименование оборудования	Основные технические характеристики
Рулетка измерительная металлическая Р50НЗГ	Пределом абсолютной погрешности $\pm 1$ мм
Пробоотборник ПЭ-16	Предел абсолютной погрешности $\pm 1$ мм
Магазин взаимной индуктивности Р5017/1	Класс точности 0,4
Магазин сопротивлений Р4831. ГОСТ 23737А79	ГОСТ 23737А79, класс точности 0,02.
Прибор для поверки вольтметров программируемый В1-13	Диапазон изменения токов 1нА...100 мА. Дискретность изменения токов 0,1 мкА. Предел допускаемой основной погрешности $8,5 \cdot 10^{-7}$ А

3.2. Допускается применение других средств измерений и контроля с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

3.3. Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

3.2. Допускается применение других средств измерений и контроля с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

3.3. Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающего воздуха  $-50 \dots +65$  °С,  
относительная влажность окружающего воздуха 30...100 %,  
атмосферное давление 86...107 кПа,  
напряжение питания 185...242 В,  
частота питающей сети  $50 \pm 1$  Гц.

5.2 Перед проведением поверки выполняют перечисленные ниже подготовительные работы.

5.2.1 Подготавливают к работе поверяемую систему в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации, и выдерживать его при температуре поверки не менее 4 ч.

5.2.2 Подготавливают к работе эталонное оборудование, участвующее в поверке, в соответствии с его эксплуатационной документацией.

5.2. Изменение уровня должно быть плавным без перехода через допустимые границы.

5.3. Не допускается корректировка параметров системы.

5.4. Число измерений на каждой поверяемой отметке положения слоя среды должно быть не менее трех.

5.5. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

систему выдерживают во включенном состоянии при рабочем напряжении не менее 1 ч;

систему устанавливают в рабочее положение в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должны быть выполнены следующие операции.

6.1.1. Проверка комплектности системы на соответствие формуляру (паспорту).

6.1.2. Проверка маркировки, четкости нанесения обозначений на корпусе системы и отсутствия механических повреждений.

6.1.3. Проверка отсутствия обрывов и нарушения изоляции кабелей и проводников, влияющих на функционирование системы.

6.1.4. Проверка сохранности пломб и клейм.

6.2.2 При обнаружении механических дефектов, а также при несоответствии маркировки или комплектности эксплуатационной документации определяется возможность дальнейшего применения преобразователей по назначению.

### 6.2. Опробование.

6.2.1. Опробование системы включает выполнение тестового измерения по каждому измерительному каналу устройства, проводимого с помощью технологической ПЭВМ, магазина взаимной индуктивности P5017/1 и магазина сопротивлений P4831, подключаемых к системе в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.2 Систему подключают к питающей сети и выдерживают во включенном состоянии не менее 10 мин. После подачи питания на систему проверяют работу цифровой индикации на его лицевой панели в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.3 Функционирование кнопок управления преобразователем и работу его цифровой индикации проверяют одновременно с выполнением п. 6.3.

#### 6.2.1. Нахождение погрешности измерения уровня взлива.

6.2.1.1. Основную погрешность измерения уровня взлива определяют в трех проверяемых отметках равномерно распределенных по всему диапазону измерений при понижении уровня взлива в последовательности приведенной ниже:

6.2.1.1.1 Включают систему и фиксируют на ней отметку максимального измеряемого в резервуаре уровня  $H_{\max}$ ;

6.2.1.1.2 Среду в резервуаре отстаивают в течение 2 ч;

6.2.1.1.3 Определяют значение уровня взлива  $H_B$  по показанию системы;

6.2.1.1.4 С помощью измерительной рулетки определяют истинное значение уровня взлива  $H_{ВИ}$ .

6.2.1.1.5 Основную погрешность измерения уровня взлива на максимальном уровне  $\Delta H_{ОВ1}$  определяют по формуле

$$\Delta H_{ОВ1} = H_{ВИ} - H_B. \quad (1)$$

- 6.2.1.1.6 Понижают уровень взлива до отметки  $0,55 \dots 0,6 H_{\max}$ ;
- 6.2.1.1.7 Повторяют шаги 6.2.1.1.2. – 6.2.1.1.5. и определяют основную погрешность в середине измеряемого диапазона  $\Delta H_{\text{ОВ}2}$ ;
- 6.2.1.1.8 Понижают уровень взлива до отметки  $0,20 \dots 0,3 H_{\max}$ ;
- 6.2.1.1.9 Повторяют шаги 6.2.1.1.2. – 6.2.1.1.5. и определяют основную погрешность в нижней части измеряемого диапазона  $\Delta H_{\text{ОВ}3}$ ;
- 6.2.1.1.10 За предел основной погрешности принимают максимальное значение определенной погрешности.
- 6.2.1.1.11 Вариацию показаний  $\Delta H_{\text{Вар}}$  вычисляют как наибольшую разность показаний системы по формуле

$$\Delta H_{\text{Вар}} = \Delta H_{\text{max}} - \Delta H_{\text{min}} \quad (2)$$

Вариацию показаний допускается определять одновременно с пределом основной погрешности. Вариация показаний не должна превышать предела абсолютного значения основной погрешности. Результаты заносят в протокол, форма которого приведена в прил. 1.

6.2.2. Нахождение погрешности измерения уровня межфазной границы "нефть–эмульсия".

6.2.2.1. Основную погрешность измерения уровня межфазной границы "нефть–эмульсия" определяют в трех проверяемых отметках равномерно распределенных по всему диапазону измерений при понижении уровня в последовательности приведенной ниже:

- 6.2.2.2 Включают систему и фиксируют на ней отметку максимального измеряемого в резервуаре уровня  $H_{\max}$ ;
- 6.2.2.3 Среду в резервуаре отстаивают в течение 2 ч;
- 6.2.2.4 Определяют значение уровня границы "нефть–эмульсия"  $H_{\text{НЭизм}}$  и коэффициент отражения границы по показанию системы;
- 6.2.2.5 По значению коэффициента отражения границы "нефть–эмульсия"  $K_{\text{НЭ}}$  и значению  $H_{\max}$  определяют максимально допустимое значение абсолютной погрешности измерения  $\Delta H_{\text{НЭдоп}}$  по формуле:

$$\Delta H_{\text{НЭдоп}} = \frac{\delta_{\text{НЭ}} \cdot H_{\max}}{100}, \quad (3)$$

где  $\delta_{\text{НЭ}}$  – приведенная погрешность измерения уровня границы раздела "нефть–эмульсия" ( $\delta_{\text{НЭ}}=0,25\%$  при  $K_{\text{НЭ}}>0,2$ ;  $\delta_{\text{НЭ}}=2\%$  при  $K_{\text{НЭ}}<0,1$ );

6.2.2.6 С помощью пробоотборника забирается и помещается в нумерованные пробирки проба среды в семи точках: точке  $H_{\text{НЭизм}}$ ,  $H_{\text{НЭизм}} \pm \frac{\Delta H_{\text{НЭдоп}}}{3}$ ,

$H_{\text{НЭизм}} \pm 2 \cdot \frac{\Delta H_{\text{НЭдоп}}}{3}$ ,  $H_{\text{НЭизм}} \pm \Delta H_{\text{НЭдоп}}$ . и измеряется величина концентрации  $Q$  нефти в каждой точке.

За истинное значение уровня границы раздела  $H_{\text{НЭист}}$  лежит между двумя точками в которых происходит изменение концентрации  $Q$  со значения  $Q > Q_{\text{настр.}}$ , на значение  $Q < Q_{\text{настр.}}$ , где  $Q_{\text{настр.}}$  – концентрация, на которую настроена система.

За основную погрешность измерения уровня межфазной границы "нефть-эмульсия" в верхней части измеряемого диапазона  $\Delta H_{ОНЭ1}$  принимают расстояние между точкой  $H_{ОНЭзм}$  и наиболее отдаленной от нее точкой, определенной в п. 6.2.2. 6.

6.2.2.7 Понижают уровень взлива до отметки  $0,5 \dots 0,6 H_{max}$ ;

6.2.2.8 Повторяют шаги 6.2.2. 3 – 6.2.2.7 и определяют основную погрешность в середине измеряемого диапазона  $\Delta H_{ОНЭ2}$ ;

6.2.2.9 Понижают уровень взлива до отметки  $0,20 \dots 0,3 H_{max}$ ;

6.2.2.10 Повторяют шаги 6.2.2.3 – 6.2.2.7 и определяют основную погрешность в нижней части измеряемого диапазона  $\Delta H_{ОНЭ3}$ ;

6.2.2.11 За предел основной погрешности принимают максимальное значение определенной в п.п. 6.2.2.7, 6.2.2. 9 и 6.2.2.11 погрешности.

6.2.2.12 Вариацию показаний  $\Delta H_{ВарНЭ}$  вычисляют как наибольшую разность показаний системы по формуле

$$\Delta H_{ВарНЭ} = \Delta H_{ОНЭmax} - \Delta H_{ОНЭmin} \quad (4)$$

Вариацию показаний допускается определять одновременно с пределом основной погрешности. Вариация показаний не должна превышать предела абсолютного значения основной погрешности.

Результаты заносятся в протокол, форма которого приведена в прил.1.

Погрешность измерения уровня межфазной границы "нефть-эмульсия" допускается определять одновременно с погрешностью измерения уровня взлива.

6.2.3. Нахождение погрешности измерения уровня межфазной границы "эмульсия-вода".

6.2.3.1. Основную погрешность измерения уровня межфазной границы "эмульсия-вода" определяют в трех проверяемых отметках равномерно распределенных по всему диапазону измерений при понижении уровня в последовательности приведенной ниже:

6.2.3.1.1 Включают систему и фиксируют на ней отметку максимального измеряемого в резервуаре уровня  $H_{max}$ ;

6.2.3.1.2 Среду в резервуаре отстаивают в течении 2-х часов;

6.2.3.1.3 Определяют значение уровня взлива  $H_B$  по показанию системы;

6.2.3.1.4 С помощью измерительной рулетки определяют истинное значение уровня взлива  $H_{Ви}$ .

6.2.3.1.5 Основную погрешность измерения уровня взлива на максимальном уровне  $\Delta H_{ОВ1}$  определяют по формуле

$$\Delta H_{ОВ1} = H_{Ви} - H_B \quad (1)$$

6.2.3.1.6 Понижают уровень взлива до отметки  $0,55 \dots 0,6 H_{max}$ ;

6.2.3.1.7 Повторяют шаги 6.2.1.1.2. – 6.2.1.1.5. и определяют основную погрешность в середине измеряемого диапазона  $\Delta H_{ОВ2}$ ;

6.2.3.1.8 Понижают уровень взлива до отметки  $0,20 \dots 0,3 H_{max}$ ;

6.2.3.1.9 Повторяют шаги 8.2.1.1.2. – 8.2.1.1.5. и определяют основную погрешность в нижней части измеряемого диапазона  $\Delta H_{ОВ3}$ ;

За предел основной погрешности принимают максимальное значение определенной погрешности.

6.2.4.1 Вариацию показаний  $\Delta H_{Вар}$  вычисляют как наибольшую разность показаний системы по формуле

$$\Delta H_{Вар} = \Delta H_{max} - \Delta H_{min} \quad (2)$$

Вариацию показаний допускается определять одновременно с пределом основной погрешности. Вариация показаний не должна превышать предела абсолютного значения основной погрешности. Результаты заносят в протокол, форма которого приведена в прил. 1.

6.2.3. Нахождение погрешности измерения уровня межфазной границы "нефть-эмульсия".

6.2.3.1. Основную погрешность измерения уровня межфазной границы "нефть – эмульсия" определяют в трех проверяемых отметках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений при понижении уровня в последовательности, приведенной ниже:

6.2.3.1.1. Включают систему и фиксируют на ней отметку максимального измеряемого в резервуаре уровня  $H_{\max}$ .

6.2.3.1. Среду в резервуаре отстаивают в течении 2 ч.

6.2.3.1. Определяют значение уровня границы "нефть - эмульсия"  $H_{НЭизм}$  и коэффициент отражения границы по показанию системы.

6.2.3.1. По значению коэффициента отражения границы "нефть - эмульсия"  $K_{НЭ}$  и значению  $H_{\max}$  определяют максимально допустимое значение абсолютной погрешности измерения  $\Delta H_{НЭдоп}$  по формуле:

$$\Delta H_{НЭдоп} = \frac{\delta_{НЭ} \cdot H_{\max}}{100}, \quad (3)$$

где  $\delta_{НЭ}$  – приведенная погрешность измерения уровня границы раздела "нефть-эмульсия" ( $\delta_{НЭ}=0,25\%$  при  $K_{НЭ}>0,2$ ;  $\delta_{НЭ}=2\%$  при  $K_{НЭ}<0,1$ );

6.2.3.1. С помощью пробоотборника забирается и помещается в нумерованные пробирки проба среды в семи точках:

$$H_{НЭизм}, \quad H_{НЭизм} \pm \frac{\Delta H_{НЭдоп}}{3}, \quad H_{НЭизм} \pm 2 \cdot \frac{\Delta H_{НЭдоп}}{3}, \quad H_{НЭизм} \pm \Delta H_{НЭдоп}.$$

и измеряется величина концентрации  $Q$  нефти в каждой точке.

Истинное значение уровня границы раздела  $H_{НЭист}$  лежит между двумя точками, в которых происходит изменение концентрации  $Q$  со значения  $Q > Q_{настр.}$  на значение  $Q < Q_{настр.}$ , где  $Q_{настр.}$  – концентрация, на которую настроена система.

За основную погрешность измерения уровня межфазной границы "нефть-эмульсия" в верхней части измеряемого диапазона  $\Delta H_{ОНЭ1}$  принимают расстояние между точкой  $H_{НЭизм}$  и наиболее отдаленной от нее точкой, определенной в п. 6.2.3.1.6.

6.2.3.1. Понижают уровень разлива до отметки  $0,55 \dots 0,6 H_{\max}$ .

6.2.3.1. Повторяют шаги 6.2.3.1.3. – 6.2.3.1.7. и определяют основную погрешность в середине измеряемого диапазона  $\Delta H_{ОНЭ2}$ .

6.2.3.1. Понижают уровень разлива до отметки  $0,20 \dots 0,3 H_{\max}$ .

6.2.3.1. Повторяют шаги 6.2.3.1.3. – 6.2.3.1.7. и определяют основную погрешность в нижней части измеряемого диапазона  $\Delta H_{ОНЭ3}$ .

За предел основной погрешности принимают максимальное значение определенной в п.п. 6.2.3.1.7, 6.2.3.1.9 и 6.2.3.1.11 погрешности.

Вариацию показаний  $\Delta H_{ВарНЭ}$  вычисляют как наибольшую разность показаний системы по формуле

$$\Delta H_{ВарНЭ} = \Delta H_{ОНЭ\max} - \Delta H_{ОНЭ\min}. \quad (4)$$



Вариацию показаний допускается определять одновременно с пределом основной погрешности. Вариация показаний не должна превышать предела абсолютного значения основной погрешности.

Результаты заносятся в протокол, форма которого приведена в приложении 1.

Погрешность измерения уровня межфазной границы "нефть – эмульсия" допускается определять одновременно с погрешностью измерения уровня разлива.

6.2.4. Нахождение погрешности измерения уровня межфазной границы "эмульсия – вода".

6.2.4.1. Основную погрешность измерения уровня межфазной границы "эмульсия – вода" определяют в трех проверяемых отметках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений при понижении уровня в последовательности, приведенной ниже:

6.2.4.1.1 Включают систему и фиксируют на ней отметку максимального измеряемого в резервуаре уровня  $H_{\max}$ .

6.2.4.1.2 Среду в резервуаре отстаивают в течении 2 ч.

6.2.4.1.3 Определяют значение уровня границы "эмульсия – вода"  $H_{\text{ЭВизм}}$  и коэффициент отражения границы по показанию системы.

6.2.4.1.4 По значению коэффициента отражения границы "эмульсия – вода"  $K_{\text{ЭВ}}$  и значению  $H_{\max}$  определяют максимально допустимое значение абсолютной погрешности измерения  $\Delta H_{\text{ЭВдоп}}$  по формуле:

$$\Delta H_{\text{ЭВдоп}} = \frac{\delta_{\text{ЭВ}} \cdot H_{\max}}{100}, \quad (5)$$

где  $\delta_{\text{НЭ}}$  – приведенная погрешность измерения уровня границы раздела "нефть-эмульсия" ( $\delta_{\text{ЭВ}}=0,25\%$  при  $K_{\text{ЭВ}}>0,2$ ;  $\delta_{\text{ЭВ}}=2\%$  при  $K_{\text{ЭВ}}<0,1$ ).

6.2.4.1.5 С помощью пробоотборника забирается и помещается в нумерованные пробирки проба среды в семи точках:

$$H_{\text{ЭВизм}}, \quad H_{\text{ЭВизм}} \pm \frac{\Delta H_{\text{ЭВдоп}}}{3}, \quad H_{\text{ЭВизм}} \pm 2 \cdot \frac{\Delta H_{\text{ЭВдоп}}}{3}, \quad H_{\text{ЭВизм}} \pm \Delta H_{\text{ЭВдоп}},$$

и измеряется величина концентрации  $Q_2$  нефти в каждой точке.

Истинное значение уровня границы раздела  $H_{\text{ЭВист}}$  лежит между двумя точками, в которых происходит изменение концентрации  $Q_2$  со значения  $Q_2 > Q_{2\text{настр}}$  на значение  $Q_2 < Q_{2\text{настр}}$ , где  $Q_{2\text{настр}}$  – концентрация нефти на границе "эмульсия – вода", на которую настроена система.

За основную погрешность измерения уровня межфазной границы "эмульсия–вода" в верхней части измеряемого диапазона  $\Delta H_{\text{ОЭВ1}}$  принимают расстояние между точкой  $H_{\text{ЭВизм}}$  и наиболее отдаленной от нее точкой, определенной в п. 6.2.4.1.6.

6.2.4.1.6 Понижают уровень разлива до отметки  $0,55 \dots 0,6 H_{\max}$ .

6.2.4.1.7 Повторяют шаги 6.2.4.1.3. – 6.2.4.1.7. и определяют основную погрешность в середине измеряемого диапазона  $\Delta H_{\text{ОЭВ2}}$ .

6.2.4.1.8 Понижают уровень разлива до отметки  $0,20 \pm 0,3 H_{\max}$ .

6.2.4.1.9 Повторяют шаги 6.2.4.1.3. – 6.2.4.1.7. и определяют основную погрешность в нижней части измеряемого диапазона  $\Delta H_{\text{ОЭВ3}}$ .

За предел основной погрешности принимают максимальное значение определенной в п.п. 6.2.4.1.7, 6.2.4.1.9 и 6.2.4.1.11 погрешности.

Вариацию показаний  $\Delta H_{\text{ВарЭВ}}$  вычисляют как наибольшую разность показаний системы по формуле

$$\Delta H_{\text{ВарЭВ}} = \Delta H_{\text{ОЭВmax}} - \Delta H_{\text{ОЭВmin}} \quad (6)$$

Вариацию показаний допускается определять одновременно с пределом основной погрешности. Вариация показаний не должна превышать предела абсолютного значения основной погрешности.

Результаты заносятся в протокол, форма которого приведена в прил. 1.

Погрешность измерения уровня межфазной границы "эмульсия–вода" допускается определять одновременно с погрешностью измерения уровня взлива.

6.3 Определение основной приведенной погрешности преобразования входных сигналов температуры и давления.

6.3.1. Определение погрешности преобразования сопротивления термометра в унифицированный токовый сигнал.

6.3.1.1. Основную погрешность преобразования определяют в трех проверяемых точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.3.1.2 Подключают ко входу системы магазин сопротивлений Р4831. Сопротивления соединительных проводов должны иметь одинаковые значения и не превышать 15 Ом.

6.3.1.4 Последовательно устанавливая на магазине сопротивления, соответствующие контрольным точкам, фиксируют по установившимся показаниям прибора В1-13 ток, соответствующий каждой из этих точек.

6.3.1.5 Для каждой контрольной точки рассчитывают основную приведенную погрешность измерения температуры по формуле:

$$\delta_T = [(R - R_n) / (R_v - R_n)] / (I / I_v) \cdot 100\% \quad (6)$$

где  $R$  – установленное в магазине Р4831 сопротивление, соответствующее проверяемому значению температуры по ГОСТ 6651-95;

$R_n$  – сопротивление, соответствующее по ГОСТ 6651-95 нижнему пределу измерения температуры;

$R_v$  – сопротивление, соответствующее по ГОСТ 6651-95 верхнему пределу измерения температуры;

$I$  – отсчет прибора В1-13;

$I_v$  – верхний предел установленного в приборе В1-13 диапазона измерения тока.

6.4.1. Определение погрешности преобразования взаимной индуктивности в унифицированный токовый сигнал.

6.3.1.1. Основную погрешность преобразования определяют в трех проверяемых точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

6.3.1.2 Подключают ко входу системы магазина взаимной индуктивности Р5017/1. Провода подключения магазина взаимной индуктивности должны иметь сечение не менее 0,35 мм<sup>2</sup>.

6.3.1.4 Последовательно устанавливая значения взаимной индуктивности на магазине Р5017/1, соответствующие контрольным точкам, фиксируют по установившимся показаниям прибора В1-13 ток, соответствующий каждой из этих точек.

6.3.1.5 Для каждой контрольной точки рассчитывают основную приведенную погрешность измерения температуры по формуле:

$$\delta_T = [(M - M_n) / (M_v - M_n)] / (I / I_v) \cdot 100\% \quad (7)$$

где  $M$  – установленное в магазине Р4831 значение взаимной индуктивности;

$M_n$  – взаимная индуктивность, соответствующая нижнему пределу измерения давления минус 10 МГц;

$M_v$  – взаимная индуктивность, соответствующая верхнему пределу измерения температуры +10 МГц;

$I$  – отсчет прибора В1-13;

$I_{\text{в}}$  – верхний предел установленного в приборе В1-13 диапазона измерения тока.

6.3.2 Систему считают выдержавшей испытание, если рассчитанные основные приведенные погрешности преобразования для всех каналов преобразования сигналов температуры и давления не превышают погрешности, указанной в пп. 1.2 и 1.3 настоящей методики.

## 7 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Вычисление предельной приведенной погрешности измерения уровня взлива производится по формуле:

$$\sigma_{\text{Взл.}} = \frac{\Delta H_{\text{О.П.}}}{H_{\text{max}}} \cdot 100 \%, \quad (8)$$

где  $H_{\text{max}}$  – максимальное значение измеряемого уровня;

$\Delta H_{\text{О.П.}}$  – найденное предельное значение основной погрешности измерения уровня взлива.

Вычисленное значение предельной приведенной погрешности заносится в таблицу, приведенную в прил. 1.

7.2. Вычисление предельной приведенной погрешности измерения границы "нефть – эмульсия" производится по формуле:

$$\sigma_{\text{Г.Н}} = \frac{\Delta H_{\text{ГНО.П.}}}{H_{\text{max}}} \cdot 100 \%, \quad (9)$$

где  $H_{\text{max}}$  – максимальное значение измеряемого уровня;

$\Delta H_{\text{ГНО.П.}}$  – найденное предельное значение основной погрешности измерения границы "нефть – эмульсия".

Вычисленное значение предельной приведенной погрешности заносится в таблицу, приведенную в приложении 1.

7.3. Вычисление предельной приведенной погрешности измерения границы "эмульсия – вода" производится по формуле:

$$\sigma_{\text{Г.Э}} = \frac{\Delta H_{\text{ГЭО.П.}}}{H_{\text{max}}} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где  $H_{\text{max}}$  – максимальное значение измеряемого уровня;

$\Delta H_{\text{ГЭО.П.}}$  – найденное предельное значение основной погрешности измерения границы "эмульсия – вода".

Вычисленное значение предельной приведенной погрешности заносится в таблицу, приведенную в прил. 1.

7.4. Вычисление предельной приведенной погрешности измерения температуры производится по формуле:

$$\sigma_{\text{T}} = \frac{\Delta T_{\text{О.П.}}}{T_{\text{max}}} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где  $T_{\text{max}}$  – максимальное значение измеряемого уровня;

$\Delta T_{\text{О.П.}}$  – найденное предельное значение основной погрешности измерения температуры.

Вычисленное значение предельной приведенной погрешности заносится в таблицу, приведенную в прил. 1.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ГРАНИЦ  
РАЗДЕЛОВ ФАЗ В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СРЕДАХ УМФ 300**

Протокол № \_\_\_\_\_

Система № \_\_\_\_\_

Предприятие изготовитель НИЦ Многоуровневых измерений

Дата поверки \_\_\_\_\_

Прибор принадлежит \_\_\_\_\_

Пределы измерения уровня

Приведенная погрешность измерения:

Уровня взлива \_\_\_\_\_ %;

Уровня межфазной границы "нефть-эмульсия" \_\_\_\_\_ %;

Уровня межфазной границы "эмульсия-вода" \_\_\_\_\_ %;

Поверяемая величина	Средства поверки	Основная погрешность	Вариация показаний	Приведенная погрешность

Система \_\_\_\_\_  
(годна, негодна, указать причины)

Поверитель \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, должность) \_\_\_\_\_  
(подпись)

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.

8.2 При отрицательных результатах поверки преобразователи не допускают к эксплуатации.

### ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка. Номер раздела, подраздела в котором дана ссылка.

ГОСТ 12.2.007.0A75 4.1;

ГОСТ 12.3.019A80 4.2;

ГОСТ 6651A94 1.3;

ГОСТ 23737A79 3.1;

ГОСТ 50353A92 1.3;

«Правила охраны труда при эксплуатации 4.2 электроустановок потребителей».

Начальник отдела 208 ВНИИМС



Б. М. Беляев

Ведущий научный сотрудник



И. М. Шенброт