

18 10

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИИ МО РФ



С.И. Донченко

02

2009 г

ИНСТРУКЦИЯ

АППАРАТУРА М148М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Хд1.706.088 МУ

Содержание

1	Операции поверки	4
2	Средства поверки	4
3	Меры безопасности	5
4	Условия поверки и подготовка к проведению поверки	5
5	Проведение поверки	6
5.1	Внешний осмотр	6
5.2	Опробование	6
5.3	Проверка комплектности	6
5.4	Определение диапазона компенсации собственной электродвижущей силы (СЭДС) и СЭДС пары электродов	7
5.5	Определение дрейфа нуля	8
5.6	Определение основной погрешности измерений разности электрических потенциалов	9
5.7	Определение основной погрешности измерений глубины	10
5.8	Определение основной погрешности измерений удельной электрической проводимости	11
6	Оформление результатов поверки	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ. Пример заполнения свидетельства о поверке аппаратуры М148М (оборотная сторона)	13

Согласовано: Представитель Заказчика

_____ Гуменюк А.К

Настоящая методика поверки Хд1.706.088 МУ (далее - МУ) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок аппаратуры М148М.

Первичная поверка проводится при выпуске аппаратуры М148М из производства, периодическая – в процессе эксплуатации не реже одного раза в год. После ремонта аппаратуры производится внеочередная поверка в объеме первичной.

Перед изучением настоящих МУ необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации аппаратуры М148М Хд1. 706.088 РЭ.

В настоящих методических указаниях приняты следующие условные обозначения:

ПК – персональный компьютер

РСИ – рабочее средство измерений

ЦАП - цифро-аналоговый преобразователь

ЭДС – электродвижущая сила

СЭДС – собственная электродвижущая сила

ИП – измерительный преобразователь

ЭП – электрический потенциал

РЭП – разность электрических потенциалов

ПМП – переносной модуль памяти

УЭП – удельная электрическая проводимость

1 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номера пунктов	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	да	да
Опробование	5.2	да	да
Проверка комплектности	5.3	да	да
Определение диапазона компенсации СЭДС и СЭДС пары электродов	5.4	да	да
Определение дрейфа нуля	5.5	да	да
Определение основной погрешности измерений разности электрических потенциалов	5.6	да	да
Определение основной погрешности измерений глубины	5.7	да	да
Определение основной погрешности измерений удельной электрической проводимости	5.8	да	да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть использованы средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта настоящего документа	Наименование рабочего эталона или средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
5.4-5.6	Аппаратура М0196 (диапазон воспроизведения разности электрических потенциалов ± 3000 мВ, пределы допускаемой погрешности воспроизведения $\pm 0,5$ %)
5.5	Часы авиационные АЧС-1 (продолжительность действия от одного полного завода пружины не менее 3 сут. Суточный ход при температуре $(20 \pm 5)^\circ \text{C} \pm 20$ с)
5.7	Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 (диапазон измерения от 0,1 до 5,0 кг/см ² , пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,25$ %)
5.8	Кондуктометр КЛ-1-2 (диапазон измерений УЭП от 0,5 до 10 См/м, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,1$ %)

2.2 При проведении поверки могут быть использованы другие средства поверки, обеспечивающие требуемую точность измерений.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства, отметки в формулярах или паспортах о государственной поверке.

3 Меры безопасности

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящий документ.

3.2 При работе должны быть соблюдены общие требования правил техники безопасности при работе с электроустановками с напряжением до 1000 В.

3.3 Лица, допущенные к работе, должны проходить проверку знаний по технике безопасности не реже 1 раза в год.

3.4 При подключении пульта М148М-01 к сети использовать розетку, имеющую контакт заземления.

3.5 Не допускать вскрытия пульта и смену предохранителей при подключенном к сети шнуре питания М148М.

3.6 Не допускать применение предохранителей, отличающихся от используемых в аппаратуре М148М.

3.7 Оберегать измерительные преобразователи М148М-02 и М148-03 от перегрева.

3.8 Пользоваться только фалом при переноске и установке измерительных преобразователей.

Запрещается переносить измерительные преобразователи за кабель во избежание нарушения целостности его жил и герметизации ввода.

3.9 Проведение поверки не оказывает вредных влияний на окружающую среду и является экологически безопасной процедурой.

4 Условия поверки и подготовка к проведению поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды, °С	20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, %	65 ± 15;
- атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 800;
- напряжение питающей электросети, В	220 ± 22;

- частота питающей электросети, Гц	50 ± 1;
- допустимое изменение напряжения автономного источника электропитания в течение 8 часов, В	от 14,4 до 10,0;
- уровень индукции магнитного поля помех промышленной частоты 50-400 Гц, нТл, не более	150;
- удельная электрическая проводимость водного раствора электролита, См/м	от 0,5 до 6;
- отклонение температуры водного раствора электролита от среднего значения за 2 часа, °С, не более	0,1.

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- подготовить к работе средства поверки согласно требованиям их эксплуатационной документации;
- подготовить к работе поверяемую аппаратуру М148М согласно ее руководству по эксплуатации.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить:

- сохранность клейм предприятия-изготовителя;
- соответствие комплектности и маркировки аппаратуры М148М ее эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу (исправность органов управления, кабелей и пр.).

Аппаратура М148М не допускается к поверке если обнаружен хотя бы один дефект.

5.2 Опробование

При опробовании аппаратуры М148М провести проверку действия органов управления, контроля, настройки в режимах подготовки аппаратуры М148М к работе и измерениям в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.3 Проверка комплектности

5.3.1 Комплект поставки аппаратуры М148М должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3 - Комплект поставки аппаратуры М148М

Обозначение	Наименование	Количество	Габаритные размеры, мм			Масса, кг	Примечание
			длина	ширина	высота		
1	2	3	4	5	6	7	8
Хд2.702.449	Пульт универсальный М148М-01	1	400	268	199	11,5	
Хд2.838.017	Преобразователь измерительный М148М-02	1	480	155	155	11,2	
Хд6.122.430	Выюшка М148М-04 (с кабелем)	1	230	140	140	9,5	
Хд2.838.018	Преобразователь измерительный М148М-03	1	480	155	155	11,2	
Хд6.122.430-01	Выюшка М148М-05 (с кабелем)	1	230	140	140	9,5	
Хд5.129.032	Модуль памяти М148М-06	1	20	12	8	0,1	
Хд5.434.087	Адаптер для чтения информации М148М-07	1	30	18	10	0,3	

5.4 Определение диапазона компенсации СЭДС и СЭДС пары электродов

5.4.1 Установить технологическую перемычку (из состава ЗИП) между контактами 1 разъёмов «М148М-02» и «М148М-03».

5.4.2 Установить органы управления пульта М148М-01 в положения: «Поддиапазоны, мВ» - «1000», «Питание» - «ОТКЛ», «Компенсация СЭДС» - «среднее».

5.4.3 Подключить пульт М148М-01 к сети и установите переключатель «Питание» в положение «Сеть». Подобрать такое положение регулятора «Точно», при котором показание стрелочного прибора пульта на поддиапазоне «0,1» составляет одно деление по шкале «U».

5.4.4 Установить переключатель «Поддиапазоны, мВ» в положение «30» и, установив регулятор «Грубо» в крайнее левое и правое положения, провести отсчёт показаний по шкале «U» стрелочного прибора. Показания должны быть не менее 20 мВ по модулю.

5.4.5 Убедиться в перекрытии всего диапазона регулирования напряжения компенсации СЭДС во всех положениях регулятора «Грубо» путём установки регулятора «Точно» в крайнее левое и правое положения на каждой ступени. Минимальное по модулю значение напряжения компенсации на каждой последующей ступени должно быть меньше чем максимальное - на предыдущей.

5.4.6 Вернуть регуляторы в исходное положение. Подобрать такое положение регулятора «Точно», при котором показание стрелочного прибора пульта на поддиапазоне «0,1» составляет одно деление по шкале «U».

5.4.7 Установить органы управления пульта М148М-01 в положения: «Поддиапазоны, мВ» - «1000», «Питание» - «ОТКЛ». Отключить пульт от сети.

5.4.8 Отсоединить технологическую перемычку от разъёмов пульта; убрать её на место.

5.4.9 Поместить измерительные преобразователи в одну из камер аппаратуры М0196 и подключить их пульту М148М-01.

5.4.10 Подключить пульт М148М-01 к сети и установите переключатель «Питание» в положение «Сеть», а переключатель «Поддиапазоны, мВ» - в положение «10».

5.4.11 Провести отсчёт значения СЭДС пары электродов по шкале «U» показывающего прибора. Полученный результат не должен превышать по модулю 5 мВ. Выполнить п.п. 5.4.7.

Результаты поверки аппаратуры М148М считать положительными, если выполняются требования п.п. 5.4.4, 5.4.5 и 5.4.11. В противном случае аппаратура М148М бракуется и направляется в ремонт.

5.5 Определение дрейфа нуля

5.5.1 Выполнить п.п. 5.4.2 и 5.4.9 и установить переключатель «Питание» в положение «Внутр.». Выдержать преобразователи в камере не менее 2-х часов.

5.5.2 Подобрать такое положение регуляторов «Грубо» и «Точно», при котором показание стрелочного прибора пульта на поддиапазоне «0,1» соответствует «0» по шкале «U».

5.5.3 Провести регистрацию показаний в течение 2-х часов через каждые 15 минут с применением программного обеспечения аппаратуры М0196.

5.5.4 Установить органы управления пульта М148М-01 в положения: «Поддиапазоны, мВ» - «1000», «Питание» - «ОТКЛ».

Результаты поверки аппаратуры М148М считать положительными, если дрейф нуля не превышает ± 15 мкВ за 2 часа. В противном случае аппаратура М148М бракуется и направляется в ремонт.

5.6 Определение основной погрешности измерений РЭП

5.6.1 Подготовить аппаратуру М0196 к проведению поверки рабочих средств измерений в ручном режиме в соответствии с её руководством по эксплуатации. Задайте нулевое значение разности потенциалов.

5.6.2 Разместить ИП аппаратуры М148М в камерах электролитической ванны.

5.6.3 Подготовить аппаратуру М148М к проведению измерений РЭП в соответствии с руководством по эксплуатации. Режим питания пульта на усмотрение поверителя. При работе от сети пульт и аппаратура М0196 должны быть запитаны от одной фазы сети.

5.6.4 Определить основную погрешность измерения РЭП аппаратуры М148М для всех оцифрованных делений на всех поддиапазонах, начиная с поддиапазона 0,1, с применением программного обеспечения аппаратуры М0196 или без него.

Для расчёта погрешности, при работе с применением программного обеспечения аппаратуры М0196, выбрать опцию «Двойная шкала» на экране монитора.

При проведении поверки задаваемую РЭП регулировать до полного совмещения стрелки показывающего прибора поверяемой аппаратуры с текущим оцифрованным делением.

При проведении поверки без применения программного обеспечения аппаратуры М0196 РЭП задавать непосредственно с помощью клавиатуры прибора В1-18. При этом следует принять к сведению, что при работе аппаратуры М0196 в диапазоне «0-10 мВ» задаваемое напряжение делится 1001 раз.

Вычислить основную погрешность измерений разности электрических потенциалов по формуле:

$$\gamma_u = ((\Delta_{u1} + \Delta_{u2}) / (2 U_{пред})) \cdot 100\%$$

где γ_u - основная погрешность измерения разности электрических потенциалов аппаратуры М148М;

Δ_{u1} - абсолютное значение погрешности измерений разности электрических потенциалов;

Δ_{u2} – абсолютное значение дрейфа измерительной цепи с подключенными измерительными преобразователями за 2 часа;

$U_{пред}$ - значение предела измерений данного поддиапазона.

Результаты поверки аппаратуры М148М считать положительными, если полученные значения погрешностей находятся в пределах приведенных в таблице 4. В противном случае аппаратура М148М бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 4

Поддиапазон измерений, мВ	Пределы допускаемой погрешности, %
0,1	± 15
0,3	± 10
1	± 2,5
3	± 1,5
10	± 1,5
30	± 1,5
100	± 1,5
300	± 1,5
1000	± 1,5

5.7 Определение основной погрешности измерений глубины

5.7.1 Установить органы управления пульта М148М-01 в положения: «Поддиапазоны, мВ» - «1000», «Питание» - «ОТКЛ», «Компенсация СЭДС» - «среднее».

5.7.2 Подключить к пульта М148М-01 ИП М148М-02.

5.7.3 Ввинтить в резьбовое отверстие датчика давления на боковой стенке ИП М148М-02 штуцер для подачи давления (из состава ЗИП).

5.7.4 Соединить штуцер с образцовым манометром.

5.7.5 Подключить пульт М148М-01 к сети и установить переключатель «Питание» в положение «ВНУТР.» или «Сеть».

5.7.6 Включить образцовый манометр согласно инструкции по эксплуатации и выставить его нуль.

5.7.7 Нажать кнопку «Измерение Н» на пульте и регулятором «Уст.0н» выставить нуль по шкале «Н».

5.7.8 Подать давление до совмещения стрелки с делениями 5, 10, 15, 20 и 25 м по шкале «Н» поочередно. Зарегистрировать показания манометра в каждой точке. Пересчитать значения давления в значения глубины погружения.

Вычислить погрешности измерений глубины для каждой точки по формуле:

$$\gamma_H = (\Delta_H/25) \cdot 100\%$$

где γ_H - основная погрешность измерений глубины погружения;

Δ_H - абсолютное значение погрешности измерений глубины погружения.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерений глубины погружения находятся в пределах $\pm 1\%$.

5.8 Определение основной погрешности измерений УЭП

5.8.1 Измерить УЭП электролита камер образцовым кондуктометром.

5.8.2 Установить органы управления пульта М148М-01 в положения: «Поддиапазоны, мВ» - «1000», «Питание» - «ОТКЛ», «Компенсация СЭДС» - «среднее».

5.8.3 Подключить к пульта М148М-01 ИП М148М-03 и погрузить его в одну из камер аппаратуры М0196. Слить несколько раз электролит из измерительного канала ИП для удаления пузырьков воздуха.

5.8.4 Подключить пульт М148М-01 к сети и установить переключатель «Питание» в положение «ВНУТР.» или «Сеть».

5.8.5 Нажать кнопку «Измерение К» на пульте и провести отсчёт значения УЭП. Вычислить основную погрешность измерений УЭП по формуле:

$$\gamma_K = (\Delta_K/6) \cdot 100\%,$$

где γ_K - основная погрешность измерения УЭП;

Δ_K - абсолютное значение погрешности измерения УЭП;

5.8.6 Измерить УЭП и вычислить погрешность аналогично в другой камере. Перед погружением ИП тщательно промыть и протереть.

Изменить УЭП раствора в камерах М0196 и повторить п.п. 5.8.1 – 5.8.6.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерений УЭП находятся в пределах $\pm 2,5\%$.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки аппаратуры М148М должны оформляться:

- клеймением аппаратуры М148М;

- при первичной поверке внесением соответствующей записи в формуляр (паспорт) аппаратуры М148М, удостоверенной в порядке, установленном предприятием-изготовителем;

- при периодической поверке выдачей документа о поверке, составленного государственной метрологической службой.

6.2 При отрицательных результатах поверки аппаратуры М148М запрещается ее выпуск и эксплуатация, свидетельство о поверке аннулируется, проводится погашение клейма и выдается извещение о непригодности ее к эксплуатации до проведения ремонта и поверки после ремонта.

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

А.В. Апрельев

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

Т.И. Чхиквадзе

ПРИЛОЖЕНИЕ
(рекомендуемое)

Пример заполнения свидетельства о поверке аппаратуры М148М (оборотная сторона)

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

- 1 Погрешность измерений разности электрических потенциалов
- 2 Погрешность измерений глубины погружения
- 3 Погрешность измерений удельной электрической проводимости
- 4 Метрологические характеристики аппаратуры М148М соответствуют (не соответствуют) требованиям Хд1.706.088 ТУ.
- 5 Настоящее свидетельство действительно до (в течение 1 года со дня поверки).

Исполнитель (поверитель)

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	замененных	новых	аннулированных					