

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)

Согласовано  
Директор ООО «Квазар»

Утверждаю  
Директор ФГУП «УНИИМ»

  
Жолобов Ю.С.  
«16» 04 2019 г.

  
Медведевских С.В.  
«16» 04 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Анализаторы коррозионной активности грунта**

**АКАГ**

Методика поверки

МП 17-221-2019

Екатеринбург  
2019

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА: ФГУП Уральский научно-исследовательский институт метрологии (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛИ: М.В. Аверкиев, ведущий инженер ФГУП «УНИИМ»  
М.В. Шипицына, инженер 1 категории ФГУП «УНИИМ»
- 3 УТВЕРЖДЕНА: ФГУП «УНИИМ» 16.04.2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения .....	4
2 Нормативные ссылки .....	4
3 Операции поверки .....	4
4 Средства поверки .....	5
5 Требования безопасности .....	5
6 Требования к квалификации поверителя .....	5
7 Условия поверки и подготовка к ней .....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А. Форма протокола поверки .....	9

Государственная система обеспечения единства измерений  Анализаторы коррозионной активности грунта АКАГ Методика поверки	<b>МП 17-221-2019</b>
--	-----------------------

Введена с 16.04.2019 г.

### 1 Область применения

Настоящий документ распространяется на анализаторы коррозионной активности грунта АКАГ (далее – анализаторы), предназначенные для измерений удельного электрического сопротивления грунта и средней плотности катодного тока. Настоящий документ устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – два года.

### 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок".

### 3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений удельного электрического сопротивления	8.3	+	+
Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений плотности катодного тока	8.4	+	+

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций по 3.1 будет установлено несоответствие анализатора установленным требованиям, анализатор признают непригодным к эксплуатации.

#### **4 Средства поверки**

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- Рабочий эталон единицы силы постоянного электрического тока 2 разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 в диапазоне значений от 0 до 1 мА (калибратор электрических сигналов СА 100, рег. № 19612-03);

- Рабочий эталон единицы электрического сопротивления 3 разряда по Приказу Росстандарта от 15.02.2016 г. № 146 в диапазоне значений от 0,1 до 122222,1 Ом (магазин электрического сопротивления Р4830, рег. № 4614-74);

- Рабочий эталон 3 разряда единицы электрического сопротивления по Приказу Росстандарта от 15.02.2016 г. № 146 в диапазоне значений от  $1 \cdot 10^5$  до  $2 \cdot 10^5$  Ом (магазин сопротивления Р40105, рег. № 9381-83);

- Термогигрометр электронный «CENTER», модель 313, диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, абсолютная погрешность  $\pm 0,7$  °С, диапазон измерений относительной влажности (10-100) %, абсолютная погрешность  $\pm 2,5$  %;

- Барометр-анероид контрольный М-67. Диапазон измерений (610-790) мм рт. ст., абсолютная погрешность  $\pm 0,8$  мм рт. ст.

4.2 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны – действующие свидетельства об аттестации.

4.3 Допускается применение средств поверки, отличающихся от указанных в 4.1, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

#### **5 Требования безопасности**

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, Приказом Минтруда № 328н от 24.07.2013, и требования безопасности, установленные в документации на средства поверки и анализатор.

#### **6 Требования к квалификации поверителя**

6.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемые анализаторы, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику и аттестованные в качестве поверителей и работающие в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений.

#### **7 Условия поверки и подготовка к ней**

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

- |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25;  |
| - относительная влажность, %          | от 30 до 80;  |
| - атмосферное давление, кПа           | от 86 до 106. |

7.2 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации анализаторов и в эксплуатационных документах на средства поверки.

#### **8 Проведение поверки**

##### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 Внешний осмотр проводят визуально. При внешнем осмотре проверить:

- комплектность анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации,
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих применению анализатора,
- наличие маркировки и четких обозначений,
- наличие и целостность пломбы,
- целостность шнуров электропитания и кабелей.

8.1.2 Разукомплектованные, имеющие дефекты и отсутствие маркировки анализаторы к дальнейшей поверке не допускаются.

## 8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить функционирование органов управления и отображения информации.

8.2.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводится сравнением идентификационных данных программного обеспечения анализатора с идентификационными данными, приведенными в таблице 2.

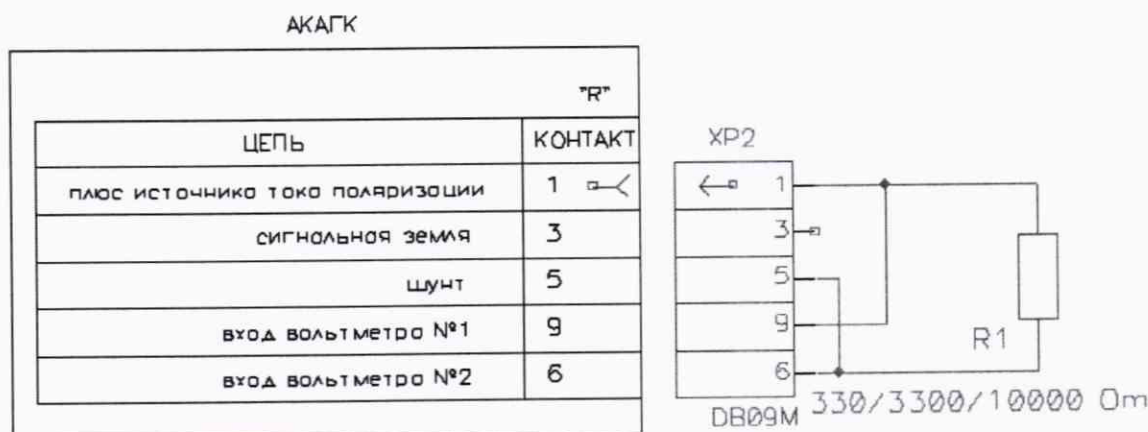
Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AKAGK
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	AA1980E1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

8.2.3 Результаты считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.2.1 и идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 2.

## 8.3 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений удельного электрического сопротивления

8.3.1 Схема соединений при определении относительной погрешности измерений удельного электрического сопротивления представлена на рисунке 1.



- вольтметр 1 (2) - рабочий эталон единицы электрического сопротивления;
- R1 – резистор нагрузки.

Рисунок 1 – Схема соединений при определении относительной погрешности измерений удельного электрического сопротивления

8.3.2 К гнездам разъема «R» анализатора с помощью вилки типа DB09M подключается рабочий эталон единицы электрического сопротивления. Измерения проводятся в 3 точках: 330, 3300 и 10000 Ом. В каждой точке проводят не менее 5 измерений. Регистрируют соответствующие результаты измерений на анализаторе.

8.3.3 Рассчитывают значения удельного электрического сопротивления, заданные на эталоне, по формуле

$$\rho_j = K \cdot R_j, \quad (1)$$

где  $\rho_j$  – значение удельного электрического сопротивления в j-точке, Ом·м;

$R_j$  – значение электрического сопротивления, заданное эталоном, в j-точке, Ом;

K – коэффициент зависимости удельного электрического сопротивления от электрического сопротивления анализатора, равный 0,045 м.

8.3.4 Рассчитывают относительную погрешность измерений удельного электрического сопротивления по формуле

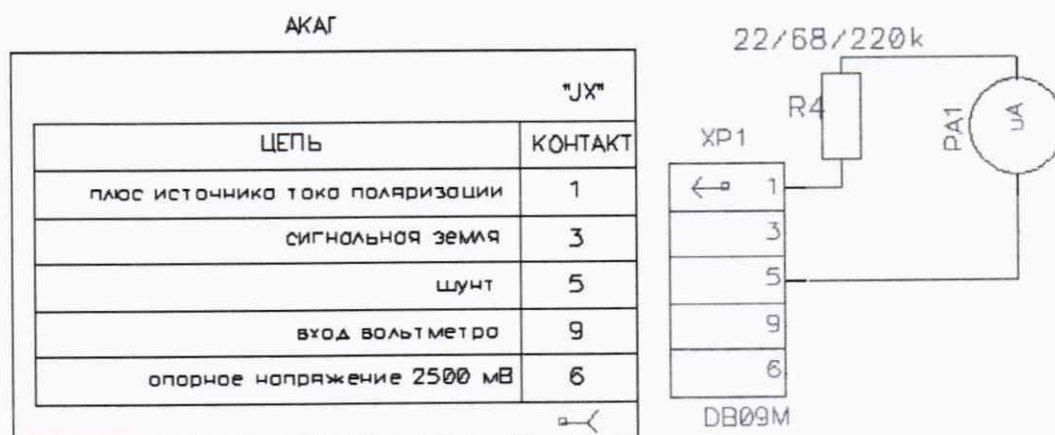
$$\delta_{\rho} = \frac{\rho_{xj} - \rho_j}{\rho_j} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\rho_{xj}$  - x-значение удельного электрического сопротивления, измеренное анализатором, в j-точке, Ом·м.

8.3.5 Результаты считают положительными, если относительная погрешность измерений удельного электрического сопротивления находится в пределах  $\pm(2,01+0,01 \cdot (\rho_K/\rho_{xj}-1)) \%$ , где  $\rho_K$  – максимальное значение предела измерений, Ом·м.

#### 8.4 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений плотности катодного тока

8.4.1 Анализатор переводят в режим измерений плотности катодного тока. Схема соединений при определении относительной погрешности измерений плотности катодного тока представлена на рисунке 2.



- R4 - резисторы нагрузки постоянного сопротивления;
- PA1 - рабочий эталон единицы силы постоянного электрического тока.

Рисунок 2 - Схема соединений при определении относительной погрешности измерений плотности катодного тока

8.4.2 Измерения проводят на каждом из трёх каналов измерений плотности катодного тока.

8.4.3 Для начала измерений после включения анализатора в режим определения плотности катодного тока следует дождаться начала появления поляризующего тока и его стабилизации на установившемся уровне. Это происходит после 15 минут от начала измерений.

8.4.4 Подключают последовательно с PA1 ограничивающее сопротивление R4 с номиналами 22, 68, 220 кОм.

8.4.5 Проводят не менее 5 измерений.

8.4.6 Рассчитывают значения плотности катодного тока, полученные на эталоне, по формуле

$$i_j = X \cdot I_j, \quad (3)$$

где  $i_j$  – значение плотности катодного тока в j-точке, мА/м<sup>2</sup>;

$I_j$  – значение силы катодного тока, измеренное эталоном, в j-точке, мА;

X - коэффициент зависимости плотности катодного тока от силы катодного тока анализатора, равный  $1 \cdot 10^3$  м<sup>-2</sup>.

8.4.7 Рассчитывают относительную погрешность измерений плотности катодного тока по формуле

$$\delta_i = \frac{i_{xj} - i_j}{i_j} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $i_{xj}$  - х-значение плотности катодного тока, измеренное анализатором в j-точке, мА/м<sup>2</sup>.

8.4.8 Повторить проверку по 8.4.4-8.4.7 в каждом канале измерений плотности катодного тока анализатора.

8.4.9 Результаты считают положительными, если относительная погрешность измерений плотности катодного тока находится в пределах  $\pm(3,02+0,02 \cdot (i_K/i_{xj}-1))$  %, где  $i_K$  – максимальное значение предела измерений, мА/м<sup>2</sup>.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, представленный в Приложении А, который хранят в организации, проводившей поверку.

9.2 Анализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признают пригодным к применению.

9.3 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.4 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к эксплуатации и оформляют извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

Ведущий инженер лаборатории 221  
ФГУП «УНИИМ»

М.В. Аверкиев

Инженер 1 категории лаборатории 221  
ФГУП «УНИИМ»

М.В. Шипицына



Приложение А  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Анализаторы коррозионной активности АКАГ

Заводской номер анализатора:

Принадлежит:

Дата изготовления:

Методика поверки: «ГСИ. Анализаторы коррозионной активности грунта АКАГ»  
МП 17-221-2019

Средства поверки и вспомогательное оборудование:

Условия поверки:

Операции поверки:

А.1 Результаты внешнего осмотра:

А.2 Результаты опробования:

А.3 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений удельного электрического сопротивления

Таблица А.1 - Результаты определения относительной погрешности измерений удельного электрического сопротивления

Значение электрического сопротивления, заданное эталоном, Ом	Рассчитанное значение удельного электрического сопротивления, Ом·м	Значение удельного электрического сопротивления, измеренное анализатором, Ом·м	Относительная погрешность измерений удельного электрического сопротивления, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельного электрического сопротивления, %

А.4 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений плотности катодного тока

Таблица А.2 – Результаты определения относительной погрешности измерений плотности катодного тока

Значение силы катодного тока, измеренное эталоном, мА	Рассчитанное значение плотности катодного тока, мА/м <sup>2</sup>	Значение плотности катодного тока, измеренное анализатором, мА/м <sup>2</sup>	Относительная погрешность измерений плотности катодного тока, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности катодного тока, %

А.5 Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке (знак поверки нанесен на свидетельство о поверке).

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности.

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Дата поверки \_\_\_\_\_ Подпись поверителя \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_