

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Согласовано:

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.П. Собица

« 28 » 09 2025 г.



**«ГСИ. Устройства проверки автомата ввода резерва УП-АВР.
Методика поверки»**

МП 22-221-2025

Екатеринбург
2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ: старший инженер лаб. 221 УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» Соколова Е.В.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Перечень операций поверки	5
4 Требования к условиям проведения поверки	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки ...	6
8 Внешний осмотр средства измерений	6
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и под- тверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям ..	7
11 Оформление результатов поверки	9

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства проверки автомата ввода резерва УП-АВР (далее – устройства), изготавливаемые ООО «Интелмайн», г. Екатеринбург, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок. Поверка устройств должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость устройств к:

– ГЭТ 1-2022 «Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени» в соответствии с приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

– ГЭТ 14-2014 «Государственный первичный эталон единицы электрического сопротивления» в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

1.3 В настоящей методике реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки устройств, используемых в качестве средств измерений в соответствии с государственными поверочными схемами, приведёнными в разделе 2 настоящей методики поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений времени срабатывания защиты автомата ввода резерва, с	от 0 до 0,99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени срабатывания защиты автомата ввода резерва, с	$\pm 0,02$
Воспроизводимые значения электрического сопротивления, кОм	1; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления, %	± 2

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока.

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

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

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений (СИ)	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование СИ	да	да	9
Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям Проверка диапазона измерений времени срабатывания защиты автомата ввода резерва и определение абсолютной погрешности измерений времени срабатывания защиты автомата ввода резерва Проверка воспроизведения электрического сопротивления и определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления	да	да	10

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверки по 3.1 настоящей методики поверка прекращается, устройство признают непригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с разделом 11 настоящей методики поверки.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25;
- относительная влажность, %, не более 80.

4.2 Требования к питающей сети в соответствии с эксплуатационной документацией на устройство.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке устройств допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые устройства, эксплуатационную документацию на средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений времени и частоты.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки и вспомогательное оборудование

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Подготовка к поверке и опробование СИ (раздел 9)	Средство измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по разделу 4 настоящей методики	Термогигрометр ИВА-6А-Д2, рег. № 82393-21
Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям (раздел 10)	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456	Частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3, рег. № 32359-06 Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03

6.2 СИ, применяемые для поверки, должны быть поверены (сведения о поверке должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений) или аттестованы в соответствии с действующим законодательством.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н, требования ГОСТ 12.2.007.0-75 и требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на устройства, а также правила техники безопасности, принятые на предприятии, эксплуатирующем устройство.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида сведениям, приведённым в описании типа;
- наличие эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность устройства;
- наличие предусмотренных пломб;
- соответствие комплектности, приведённой в описании типа;
- чёткость обозначений и маркировки с указанием типа, заводского номера и года выпуска устройства.

8.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1 настоящей методики.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3;
- устройство выдерживают в условиях, указанных в разделе 4, не менее 2 ч;
- средства поверки подготавливают к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

9.2 Проверка общего функционирования осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на устройства.

При включении устройства проводят операции, предусмотренные в эксплуатационной документации.

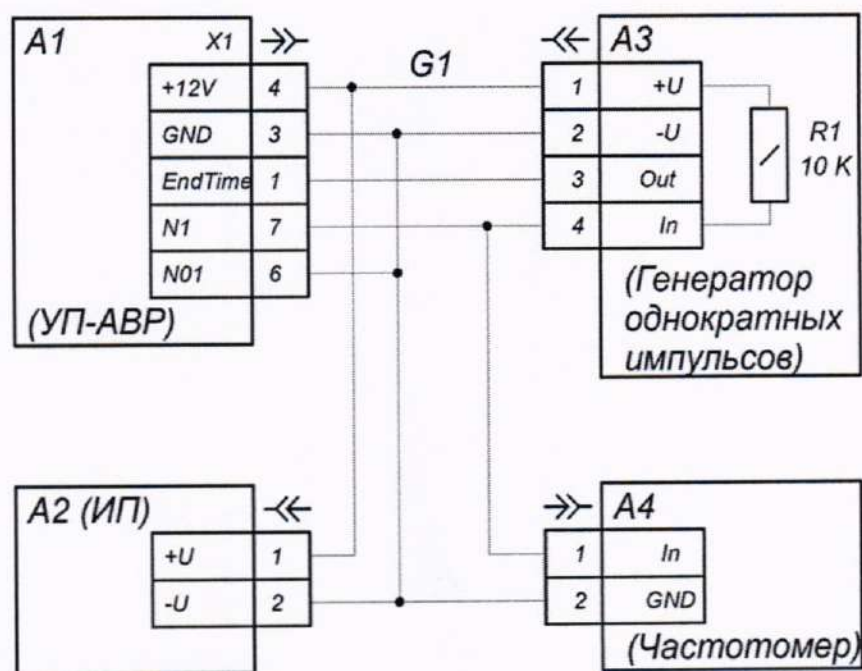
9.3 Результаты опробования считают положительными, если все показатели соответствуют требованиям, приведённым в эксплуатационной документации и отсутствует информация об отказах.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона измерений времени срабатывания защиты автомата ввода резерва и определение абсолютной погрешности измерений времени срабатывания защиты автомата ввода резерва

10.1.1 Проверку проводят сравнением длительности внешнего импульса, измеренной одновременно устройством и частотомером.

Проверку проводят по схеме, приведённой на рисунке 1, в трех контрольных точках: в начале, середине и конце диапазона измерений. На выходе источника питания устанавливают напряжение $(12 \pm 0,1)$ В.



A1 (УП-АВР) – устройство проверки автомата ввода резерва УП-АВР;

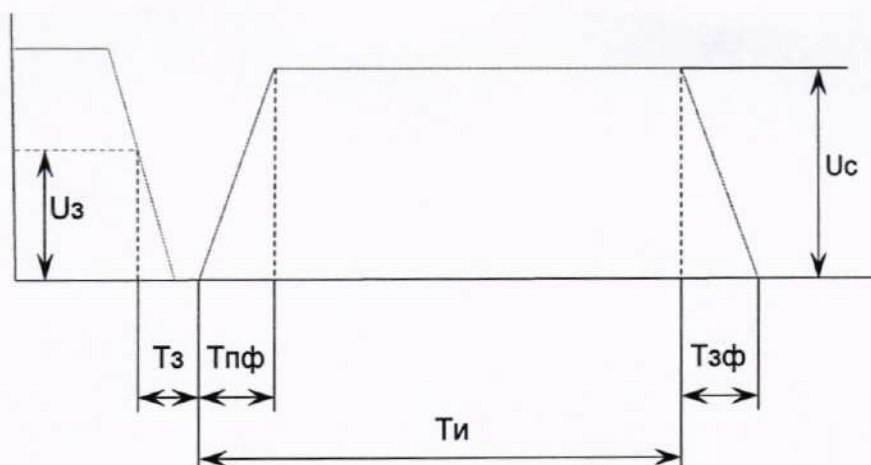
A2 (ИП) – источник питания;

A3 – генератор однократных импульсов;

A4 – частотомер.

Рисунок 1 – Схема для проверки погрешности измерения времени срабатывания

10.1.2 Устанавливают параметры импульса генератора однократных импульсов в соответствии с рисунком 2.



U_z – напряжение порога запуска ($U_z = 6,0$ В);
 U_c – напряжение выходного сигнала ($U_c = 5,0$ В);
 T_z – время задержки появления выходного сигнала ($T_z = 0$ мс);
 $T_{пф}$ – время нарастания переднего фронта выходного сигнала ($T_{пф} = 0$ мс);
 $T_{зф}$ – время спада заднего фронта выходного сигнала ($T_{зф} = 0$ мс);
 T_n – время длительности выходного сигнала (50 мс, 500 мс, 950 мс).

Рисунок 2 – Параметры тестового импульса

10.1.3 На панели устройства должен светиться зелёный индикатор «ГОТОВ», на индикаторе – отображаться значение «0.00».

10.1.4 Нажимают кнопку на верхней панели устройства. Фиксируют время, отображаемое на индикаторе устройства и сравнивают с длительностью импульса, измеренной частотомером (настройки частотомера: режим однократного измерения времени, запуск по переднему фронту, остановка измерения по заднему фронту, уровень запуска измерения 2,5 В, предел измерений 1 с).

10.1.5 Значение абсолютной погрешности измерений времени срабатывания защиты автомата ввода резерва в каждой контрольной точке определяют по формуле

$$\Delta_0 = a - a_{эТ}, \quad (1)$$

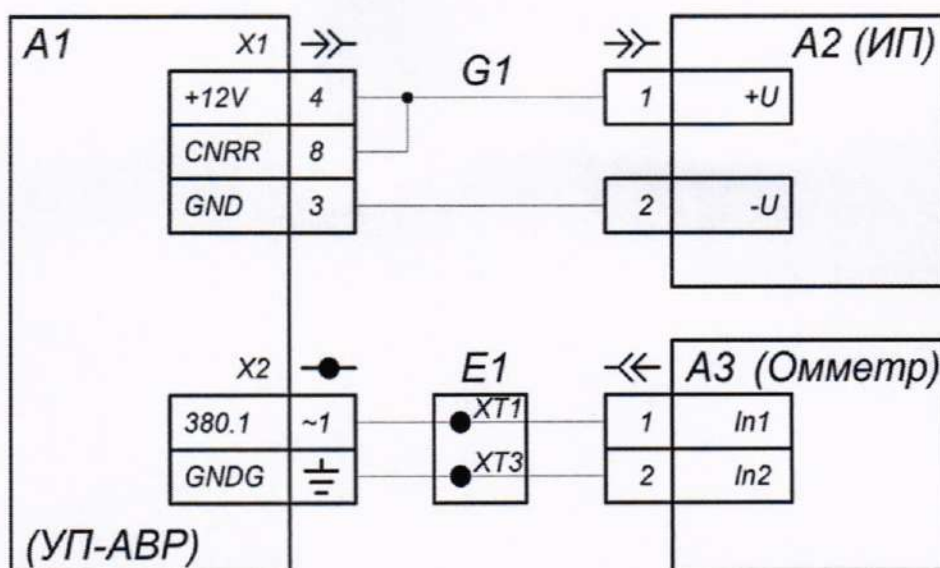
где a – результат измерений времени срабатывания с помощью устройства, с;

$a_{эТ}$ – результат измерений времени срабатывания с помощью частотомера, с.

10.1.6 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений времени срабатывания защиты автомата ввода резерва находятся в интервале $\pm 0,02$ с.

10.2 Проверка воспроизведения электрического сопротивления и определение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления

10.2.1 Проверку проводят по схеме, приведённой на рисунке 3.



A1 (УП-ABP) – устройство проверки автомата ввода резерва УП-ABP;
 A2 (ИП) – источник питания;
 A3 – омметр (мультиметр).

Рисунок 3 – Схема для проверки воспроизведения электрического сопротивления

10.2.2 Напряжение, подаваемое с источника питания, устанавливают равным $(12 \pm 0,1)$ В, переключение нагрузочных сопротивлений (1 кОм, 10 кОм, 11 кОм, 12 кОм, 13 кОм, 14 кОм, 15 кОм, 16 кОм, 17 кОм, 18 кОм, 19 кОм, 20 кОм) проводят переключателем на устройстве.

10.2.3 Значение относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления (δ_R) определяют по формуле

$$\delta_R = \frac{R - R_{\text{эТ}}}{R_{\text{эТ}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где R – значение нагрузочного сопротивления, воспроизводимого устройством, кОм;

$R_{\text{эТ}}$ – результат измерений нагрузочного сопротивления с помощью мультиметра, кОм.

10.2.4 Результаты поверки считают положительными, если полученные значения относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления находятся в интервале $\pm 2\%$.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки СИ признают пригодным к применению. Нанесение знака поверки на устройства не предусмотрено.

11.3 При отрицательных результатах поверки СИ признают непригодным к применению.

11.4 По заявлению владельца СИ или лица, представляющего СИ на поверку, при положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

11.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Старший инженер
 лаборатории 221 УНИИМ – филиала
 ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.В. Соколова