



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

М.п.

«16» сентября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ТЕСТЕРЫ И ИНДИКАТОРЫ ДЕФЕКТОВ ОБМОТОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
МАШИН ПрофКиП**

Методика поверки

РТ-МП-796-551-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на тестеры и индикаторы дефектов обмоток электрических машин ПрофКиП (далее по тексту – приборы) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается

- передача единицы постоянного электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 13-2023;

- передача единицы электрического сопротивления постоянного тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 14-2014.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используются метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции при		Номер пункта методики
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от +20 до +30 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью ± 2 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13;
п.9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Эталоны единицы напряжения постоянного тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС для средств измерений напряжения постоянного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520, в диапазоне от 11 мВ до 1000 В Эталоны единицы электрического сопротивления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 в диапазоне значений от 50 до 450 МОм	Мультиметр цифровой, 34470А, рег. № 63371-16 Калибраторы электрического сопротивления, КС-100К5Т, рег № 38140-08

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

6.3 К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже четвертой.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемым СИ требованиям:

- комплектность прибора в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу прибора или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- место нанесения знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Приборы, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

- проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

Средства поверки и поверяемые приборы должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведен перед началом поверки.

8.2 Опробование

Опробование прибора производится в следующем порядке:

- включить питание при помощи соответствующей клавиши;
- проверить работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш должны соответствовать руководству по эксплуатации.

Результат считается положительным, если корректно отображается информация на дисплее прибора. В противном случае прибор признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока:

- собрать схему измерений, изображенную на рисунке 1: подключить прибор к разъемам «INPUT VDC» мультиметра 34470A (далее - мультиметр);

- включить питание прибора при помощи клавиши «». На приборе выбирать режим работы «R изоляция»;

- перевести мультиметр в режим измерения действующего напряжения постоянного тока;

- последовательно произвести измерения значения величины в точках, указанных в таблице А.1 Приложения А;

- по полученным значениям показаний в каждой точке вычислить значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока ΔX , В, по формуле (1):

$$\Delta X = X_{\text{уст}} - X_{\text{изм}}, \quad (1)$$

- где $X_{\text{уст}}$ – значение напряжения постоянного тока, воспроизводимое прибором, В
 $X_{\text{изм}}$ – находится по формуле (2)

$$X_{\text{изм}} = U_{\text{в}} \cdot ((R_{\text{в}} + R_{\text{п}})/R_{\text{в}}), \quad (2)$$

- где $U_{\text{в}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, В
 $R_{\text{в}}$ – внутреннее сопротивление мультиметра, МОм
 $R_{\text{п}}$ – внутреннее сопротивление прибора, 3 МОм

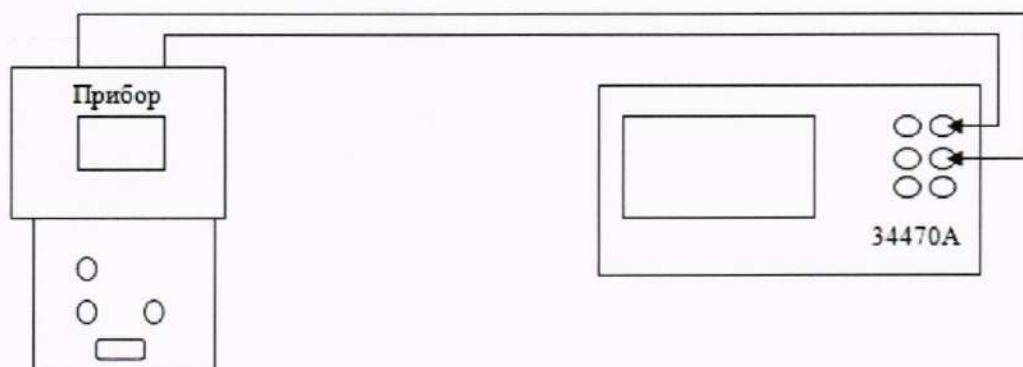


Рисунок 1 – Схема подключения для измерений действующего значения напряжения постоянного тока

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока не превышают указанных в таблице А.1 Приложения А.

9.2 Проверка диапазона и определение допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления

- Подключить калибратор к соответствующим разъемам поверяемого прибора.
- Установить на калибраторе режим воспроизведения электрического сопротивления.
- Последовательно устанавливая на калибраторе значения электрического сопротивления R_d , провести измерения в точках, соответствующих 10 %, 50 % и 90 % от верхнего предела измерений электрического сопротивления.
- Установить на поверяемом приборе режим работы «R изоляция», выбрать испытательное напряжение, последовательно произвести измерения значения величины электрического сопротивления в точках, указанных в таблице «испытательное напряжение» А.2 Приложения А.
- Рассчитать абсолютную погрешность измерений электрического сопротивления Δ , МОм, по формуле (3):

$$\Delta R = R_{\text{изм}} - R_d, \quad (3)$$

где $R_{\text{изм}}$ – измеренное прибором значение электрического сопротивления, МОм;
 R_d – значение электрического сопротивления, задаваемое с калибратора, МОм.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления не превышают заявленных (приведенных в таблице А.2 Приложения А).

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН».

10.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

10.3 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

10.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н. Ткаченко

Инженер по метрологии 1 категории
лаборатории № 551



М.В.Орехов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма представления результатов испытаний ТЕСТЕРОВ И ИНДИКАТОРОВ ДЕФЕКТОВ ОБМОТОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ПрофКиП

Таблица А.1 – Проверка диапазона воспроизведения и определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Проверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты испытаний		Заключение
№	Модификация	Установленное значение	Нижн. предел	Верх. предел	Показания	Пределы допускаемой погрешности $\pm \Delta$	Погрешность	Соответствует
		В	В	В	В	В	В	
1	ТДО-06	500	475	525		± 25		
2		1000	950	1050		± 50		
3	ТДО-07	500	475	525		± 25		
4		1000	950	1050		± 50		
5	ИДО-06	500	475	525		± 25		
6	ИДО-07	500	475	525		± 25		
7	ИДО-06/1	1000	950	1050		± 50		
8	ИДО-07/1	1000	950	1050		± 50		

Таблица А.2 – Проверка диапазона измерения и определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления

Проверяемые точки				Результаты испытаний			Заклучение
№	Модификация	Установленное значение		Показания	Пределы допускаемой погрешности $\pm \Delta$	Погрешность	Соответствует
		В	МОм	МОм	МОм	МОм	
1	ТДО-06	500	50		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
2			250		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
3			450		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
4		1000	50		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
5			250		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
6			450		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
7	ТДО-07	500	50		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
8			250		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
9			450		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
10		1000	50		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
11			250		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		
12			450		$\pm (5 \cdot 10^{-2} R_{изм} + 0,05)$		