



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»


_____ С.А. Денисенко

"  " _____ 2025 г.

М.П.



**«ГСИ. СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ WDH.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»**

РТ-МП-1609-201_1.3-2025

2025 г.

1 Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки (далее – методика) применяется для поверки систем контроля состояния электродвигателей WDH (далее – системы).

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единицы силы переменного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^6$ Гц», подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 88-2014;

- единицы переменного электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 №1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц», подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 89-2008;

- единицы коэффициента и угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока, утвержденной приказом Росстандарта от 21.07.2023 № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока», подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 152-2023.

1.2 Определение метрологических характеристик систем осуществляется методом непосредственного сличения и методом косвенных измерений.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока (фазное/линейное), В	от 1 до 400 / от 1 до 690
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон значений номинального тока ¹ , А	1, 5, 25, 100, 200
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока в зависимости от типа первичного преобразователя тока (нормированы для значений первичного тока в диапазоне от 1% до 800% от номинального), %	
при значении первичного тока от 0,01 А до 1 А	$\pm 1,5$
при значении первичного тока свыше 1 А	$\pm 0,5$
Частота переменного тока, Гц	50
Примечание – 1) - конкретное значение определяется модификацией первичного преобразователя	

2 Перечень операций поверки

Перечень операций поверки систем приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик	Да	Да	10

характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от + 18 °С до + 28 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;

3.2 До проведения поверки систему необходимо выдержать в нормальных условиях применения не менее 2 часов.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и средства поверки.

4.2. К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, непосредственно осуществляющие поверку средств данного вида измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие удостоверение на право работы в электроустановках напряжением до 1000 В и группу по электробезопасности не ниже III.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются основные средства поверки (эталон), указанные в таблице 3.

5.2 Средства измерений и оборудование, перечисленные в таблице, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность измерения соответствующих параметров.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены, применяемые средства поверки утвержденного типа СИ в качестве эталонов единиц величин должны быть исправны и поверены с присвоением соответствующего разряда, по требованию государственных поверочных схем.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 18 °С до 28 °С с абсолютной погрешностью не более 1°С; Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 30 до 80 % с погрешностью не более 2 %;	Измеритель-регистратор комбинированный Librotech SX100-P BLR (рег. № 80508-20);
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталон единицы переменного электрического напряжения, соответствующий требованиям к рабочим эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. №1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц» (в режиме воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне от 1 В до 690 В)	Калибратор многофункциональный трехфазный Теккноу ТК3530, рег. № 96109-25

	<p>Эталон единицы силы переменного электрического тока, соответствующий требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$-$1 \cdot 10^6$ Гц» (диапазон воспроизведения силы переменного тока от 0,01 А до 25 А);</p> <p>Эталон единицы коэффициента и угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока, соответствующий требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 21.07.2023 № 1491 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»</p> <p>Эталон единицы силы переменного электрического тока, соответствующий требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 17.03.2022 № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$-$1 \cdot 10^6$ Гц» (диапазон измерения силы переменного тока от 0,2 А до 8 А);</p> <p>Источник тока до 1600 А</p>	<p>Калибратор универсальный Н4-57, рег. № 85250-22</p> <p>Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-200, рег. № 37898-08</p> <p>Вольтметр универсальный серии АКПП-2101 (рег.№ 70837-18)</p> <p>Регулируемый источник тока РИТ-5000;</p>
--	--	--

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

К поверке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

При работе с приборами необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

Запрещается:

- эксплуатировать приборы в режимах, отличающихся от указанных в эксплуатационной документации;

- эксплуатировать приборы при обрывах проводов внешних соединений;

- производить внешние соединения, не отключив все напряжения, подаваемые на приборы.

В случае возникновения аварийных условий и режимов работы приборов необходимо немедленно отключить.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения систем, а также соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационных документов на системы.

На корпусах и крышках зажимных коробок систем должны быть места для пломб, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

Системы, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не допускаются и бракуются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

При опробовании необходимо включить дисплейный модуль, проверить работоспособность дисплея, функциональных клавиш, режимы, отображаемые на дисплее, должны соответствовать выбранным при нажатии соответствующих клавиш и требованиям руководства по эксплуатации.

Системы, не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускаются и бракуются.

9 Проверка программного обеспечения

Проверку программного обеспечения проводят в следующем порядке:

1. Включить дисплейный модуль.

2. Зайти в раздел «Программное обеспечение»

3. В открывшемся окне зафиксировать номер версии встроенного ПО, он должен быть не ниже указанного в таблице 1 Описания типа.

Результаты проверки считаются положительными, если версия программного обеспечения соответствует данным, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1000
Цифровой идентификатор ПО	-

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

10.1.1 Проверка погрешности систем при измерении напряжения переменного тока проводится при следующих значениях напряжения: 1 В; 10 В; 110 В; 220 В; 690 В.

Необходимо собрать схему согласно рисунку 1.

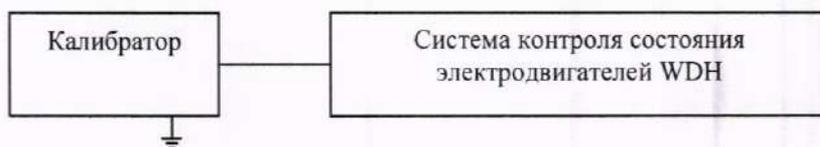


Рисунок 1 – Схема измерений напряжения переменного тока

Считать с дисплея системы значение напряжения $U_{с.}$, В. С дисплея калибратора считать показания напряжения $U_{обр.}$, В.

Определить погрешность измерения напряжения по формуле:

$$\delta U = \frac{U_{пр} - U_{обр}}{U_{обр}} \cdot 100\% \quad (1)$$

Результат проверки признают положительным, если погрешность при измерении напряжения не превышает значений, указанных в таблице 1

10.1.2 Проверка погрешности систем при измерении значений силы переменного тока производится при следующих значениях силы переменного тока: $0,01I_{ном}$, $0,1I_{ном}$, $0,5I_{ном}$, $I_{ном}$, $8I_{ном}$ (значение $I_{ном}$ зависит от типа первичного преобразователя в составе системы) согласно таблице 5.

Таблица 5

Проверяемые точки, % от $I_{ном}$	Значение $I_{ном}$ первичных преобразователей, А				
	1	5	25	100	200
1%	0,01	0,05	0,25	1	2
10%	0,1	0,5	2,5	10	20
50%	0,5	2,5	12,5	50	100
100%	1	5	25	100	200
800%	8	40	200	800	1600

В зависимости от силы переменного тока необходимо собрать схему согласно рисунку 2 или рисунку 3.

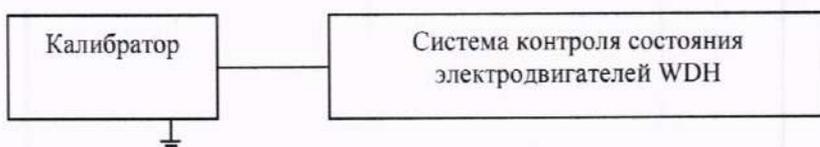


Рисунок 2 – Схема измерений силы переменного тока при значениях до 30 А.



Рисунок 3 – Схема измерений силы переменного тока при значениях свыше 30 А.

Для случая, указанного на рисунке 2, считать с дисплея значение тока I_{np} , А. С дисплея калибратора считать показания тока $I_{обр}$, А. Определить погрешность измерения тока по формуле:

$$\delta I = \frac{I_{np} - I_{обр}}{I_{обр}} \cdot 100\% \quad (2)$$

Для случая, указанного на рисунке 3, считать с дисплея значение тока I_{np} , А. С дисплея универсального вольтметра считать показания тока $I_{обр}$, А, определить погрешность измерения тока по формуле (2).

Результат проверки признают положительным, если погрешность при измерении тока не превышает значений, указанных в таблице 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию о поверке». Знак поверки наносится на боковую панель измерителя.

11.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник центра 201
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Ю.А. Шатохина

Начальник лаборатории 201_1.3
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С. Ю. Рогожин

Ведущий инженер отдела 201_1.3
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Н.Н. Лагутина