

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»


_____ **М. С. Казаков**



_____ **2019 г.**

**Анализаторы параметров работы двигателей
динамические ЕХР4000**

Методика поверки

ИЦРМ-МП-084-19

г. Москва

2019 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	8

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы параметров работы двигателей динамические ЕХР4000 (далее по тексту – анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять анализаторы до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять анализаторы в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе диапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.5 Интервал между поверками в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 2 года.

1.6 Основные метрологические характеристики анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В	от 0 до 1000
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	± 1
Диапазоны измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, А	от 0 до 10 от 0 до 150 от 0 до 1000 от 0 до 3000
Пределы допускаемой приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, %	± 1

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.5	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки анализатор бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 3 – Средства поверки

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки		
1. Калибратор электрической мощности	8.5.1, 8.5.2	Калибратор электрической мощности Fluke 6100A, рег. № 33864-07
2. Трансформатор тока измерительный переносной	8.5.2	Трансформатор тока измерительный переносной ТТИП 5000/5, рег. № 39854-08
3. Мультиметр	8.5.2	Мультиметр 3458A, рег. № 25900-03
Вспомогательные средства поверки		
4. Источник тока регулируемый	8.5.2	Источник тока регулируемый «ИТ5000», диапазон выходного тока от 0 до 5000 А
5. Установка для проверки параметров электрической безопасности	8.3	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
6. Термогигрометр электронный	8.1-8.5	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на анализаторы и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 15 до 50 %.

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать анализатор в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра анализатора проверить:

- отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях корпуса;
- отсутствие повреждений разъемных соединителей;
- целостность маркировки.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если соблюдены вышеупомянутые требования.

8.2 Опробование

Опробование проводить в следующей последовательности:

- 1) подготовить и подключить анализатор в сеть питания в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) включить персональный компьютер (далее – ПК), входящий в состав анализатора;
- 3) проверить функционирование ПК анализатора.

Результат опробования считается положительным, если после подключения питания и включения ПК анализатор функционирует согласно руководству по эксплуатации.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при помощи установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением 500 В между корпусом анализатора и соединёнными вместе контактами сетевого питания.

Результат проверки считается положительным, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) анализатора проводить в следующей последовательности:

- 1) подготовить и подключить анализатор в сеть питания в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) загрузить ПО анализатора на персональном компьютере, входящем в состав анализатора;

- 3) считать номер версии в окне интерфейса внешнего ПО;
- 4) сравнить номер версии ПО, считанный с анализатора, с номером версии, указанным в описании типа.

Результат проверки считать положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

8.5 Определение метрологических характеристик

8.5.1 Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока проводить с помощью калибратора электрической мощности Fluke 6100A (далее – калибратор) в следующей последовательности:

- 1) собрать схему согласно рисунку 1;

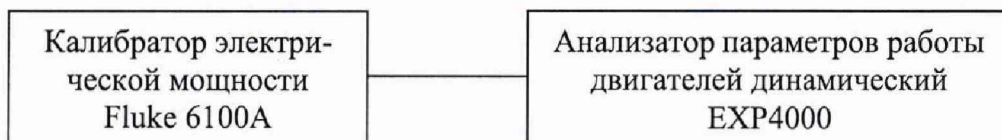


Рисунок 1 – Схема подключения для определения погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, среднеквадратического значения силы переменного тока до 80 А

- 2) подготовить к работе и включить калибратор и поверяемый анализатор согласно их эксплуатационной документации;

- 3) при помощи калибратора последовательно подать на измерительные входы поверяемого анализатора испытательные сигналы с характеристиками, приведенными в таблице 4 (при частоте переменного тока 50 Гц);

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока

Параметр	Диапазон измерений, В	Испытательный сигнал				
		1	2	3	4	5
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока U , В	от 0 до 1000	1 В	50 В	500 В	750 В	1000 В

- 4) считать с анализатора измеренные среднеквадратические значения напряжения переменного тока;

- 5) рассчитать значения приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока по формуле:

$$\gamma U = \frac{U_{\text{ИЗМ}} - U_{\text{Э}}}{U_{\text{Н}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{\text{ИЗМ}}$ – среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, измеренное поверяемым анализатором, В;

$U_{\text{Э}}$ – среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, воспроизведенное калибратором, В;

$U_{\text{Н}}$ – верхняя граница диапазона измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В.

Результат проверки считать положительным, если полученные значения приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока не превышают 1 %.

8.5.2 Определение приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока проводить с помощью калибратора, трансформатора тока измерительного переносного ТТИП 5000/5 (далее – трансформатор тока), мультиметра 3458А (далее – мультиметр) и источника тока регулируемого «ИТ5000» (далее – источник тока) в следующей последовательности:

1) собрать схему согласно рисунку 1 (для определения погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока до 80 А) или рисунку 2 (для определения погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока свыше 80 А);



Рисунок 2 – Схема подключений для определения погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока свыше 80 А

2) подготовить к работе и включить калибратор, трансформатор тока, источник тока, мультиметр и поверяемый анализатор согласно их эксплуатационной документации;

3) при помощи калибратора или источника тока, в зависимости от величины воспроизводимого среднеквадратического значения силы переменного тока, последовательно подать на измерительные входы поверяемого анализатора испытательные сигналы с характеристиками, приведенными в таблице 5 (при частоте переменного тока 50 Гц);

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока

Параметр	Диапазон измерений, А	Испытательный сигнал, А				
		1	2	3	4	5
Среднеквадратическое значение силы переменного тока I , А	от 0 до I_B	$0,05 \cdot I_B$	$0,25 \cdot I_B$	$0,5 \cdot I_B$	$0,75 \cdot I_B$	I_B
Примечание – I_B - верхнее значение границы диапазона измерений среднеквадратического значения силы переменного тока.						

4) считать с анализатора измеренные среднеквадратические значения силы переменного тока;

5) рассчитать значения приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока по формулам:

– при измерении среднеквадратических значений силы переменного тока до 80 А:

$$\gamma I = \frac{I_{ИЗМ} - I_{Э}}{I_H} \cdot 100, \quad (2)$$

где $I_{ИЗМ}$ – среднеквадратическое значение силы переменного тока, измеренное поверяемым анализатором, А;

I_{Σ} – среднеквадратическое значение силы переменного тока, воспроизведенное калибратором, А;

I_H – верхняя граница диапазона измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, А.

– при измерении среднеквадратических значений силы переменного тока свыше 80 А:

$$\gamma I = \frac{I_{ИЗМ} - K_T \cdot I_{\Sigma}}{I_H} \cdot 100, \quad (3)$$

где $I_{ИЗМ}$ – среднеквадратическое значение силы переменного тока, измеренное поверяемым анализатором, А;

K_T – коэффициент трансформации силы переменного тока;

I_{Σ} – среднеквадратическое значение силы переменного тока, измеренное мультиметром, А;

I_H – верхняя граница диапазона измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, А.

Результат проверки считать положительным, если полученные значения приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока не превышают 1 %.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

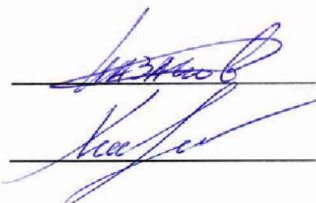
9.1 Положительные результаты поверки анализатора оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и нанесением знака поверки.

9.2 Знак поверки наносится на корпус анализатора и на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки анализатора оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а анализатор не допускают к применению.

Технический директор ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

Инженер II категории ООО «ИЦРМ»

М. М. Хасанова