

1988

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»
В.А. Лапшинов
М.п. «24» 03 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Контроллеры станции управления КСУ ИР3500

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-134-2023

2023 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры станции управления КСУ ИР3500 (далее по тексту - контроллеры) и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Контроллеры обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 153-2019 «Государственный первичный эталон единицы электрической мощности в диапазоне частот 1-2500 Гц».

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в описании типа.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или диапазонов измерений из перечня, приведенного в описании типа (далее по тексту - ОТ), с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверки информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов или диапазонов измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – 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	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
4.1 Определение основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии	Да	Да	10.1
4.2 Определение основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии	Да	Да	10.2
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
6 Оформление результатов поверки	Да	Да	12

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а измеритель бракуют.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

3.2 В помещении не должно быть сквозняков и сильных конвекционных воздушных потоков.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемое устройство и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки:		
10	Средство воспроизведений и измерений напряжения переменного тока в диапазоне от 0 до 480 В в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm[0,01+0,002(1,2U_N/U-1)]$ % Средство воспроизведений и измерений силы переменного тока в диапазоне от 0 до 6 А в диапазоне частот от 45 до 65 Гц пределы допускаемой относительной погрешности $\pm[0,01+0,002(1,2I_N/I-1)]$ % Средство воспроизведений и измерений активной электрической мощности от 0 до 2880 Вт пределы допускаемой относительной погрешности $\pm[0,025+0,004(1,44P_N/P-1)]$ % Средство воспроизведений активной электрической мощности от 0 до 2880 Вар пределы допускаемой относительной погрешности $\pm[0,05+0,01(1,44Q_N/Q-1)]$ % Средство воспроизведений и измерений активной электрической мощности от 0 до 2880 Вт пределы допускаемой относительной погрешности $\pm[0,025+0,01(1,2U_N/U+1,2I_N/I-2)]$ %	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ (мод. УППУ-МЭ 3.1KM-X-02) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 57346-14)

Окончание таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8-10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д,
8-10	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	(регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 71394-18)
Примечания: 1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. Допускается применения других средств поверки обеспечивающий коэффициент передачи единицы физической величины 1/3. 2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке или быть аттестованы в установленном порядке, в соответствии с действующим законодательством.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемое устройство, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84.

6.4 К электрическому монтажу допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводится визуально.

7.2 Измеритель допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид устройства и комплектность соответствует описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание: при выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты

устраняются, и устройство допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, устройство к дальнейшей поверке не допускается.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить ЭД на поверяемый контроллер и на применяемые средства поверки;
- выдержать контроллер в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его ЭД;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их ЭД.

8.2 Опробование

8.2.1 Для опробования необходимо включить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Удостовериться в полной загрузке контроллера в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.3 Результаты испытаний считать положительными, если при подаче на контроллер напряжения питания индикатор питания загорается.

9. Проверка программного обеспечения (ПО) средства измерений

9.1 Для проверки необходимо включить контроллер в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2 При помощи кнопок управления перейти в раздел данных о ПО. Прочитать идентификационные данные ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.4 Сравнить полученные данные с таблицей 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЦВИЯ.02133-01 Программное обеспечение КСУ ИР3500
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	6.2.3132
Цифровой идентификатор ПО	-

9.6 Контроллер допускается к дальнейшей поверке, если встроенное программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в таблице 3.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

Основные формулы, используемые при расчетах:

Абсолютная погрешность измерений Δ определяется по формуле (1):

$$\Delta = A_x - A_0 \quad (1)$$

где A_x – измеренное значение параметра;

A_0 – эталонное значение параметра (измеренное с помощью прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор-3.1.КМ» из состава поверочной установки).

Относительная погрешность измерений δ , %, определяется по формуле (2):

$$\delta = \frac{A_x - A_0}{A_0} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где A_x – измеренное значение параметра;

A_0 – эталонное значение параметра (измеренное с помощью прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор-3.1.КМ» из состава поверочной установки).

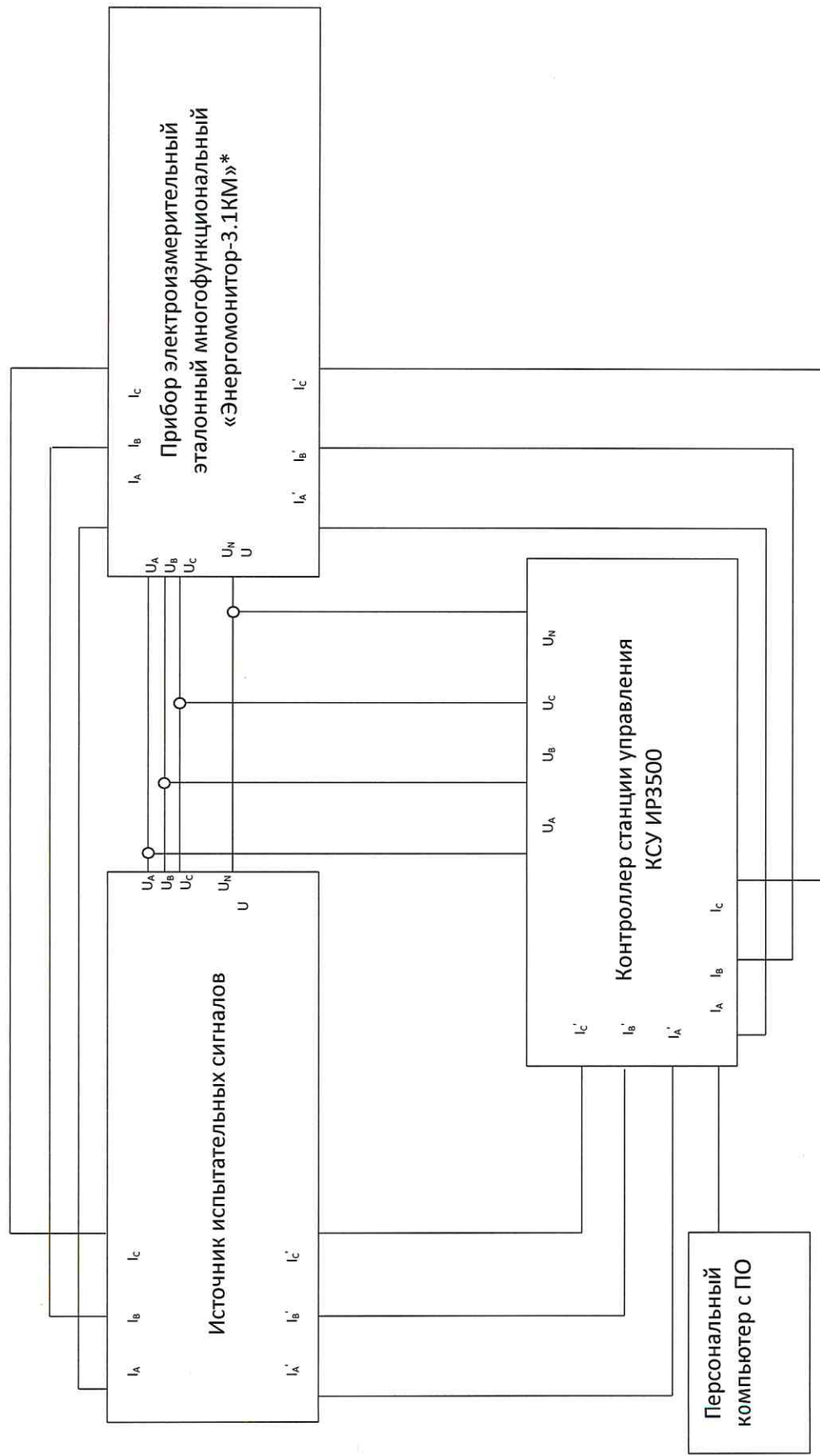


Рисунок 1 - Схема структурная определения метрологических характеристик

* - из состава установки поверочной универсальной УПУ-МЭ

10.1 Определение основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии проводить в следующей последовательности:

- 1) Подготовить и включить контроллер и основное испытательное оборудование в соответствии с эксплуатационными документами.
- 2) Подключить контроллер к поверочной установке в соответствии с рисунком 1 и их эксплуатационными документами.
- 3) Воспроизвести с помощью поверочной установки испытательные сигналы в соответствии с таблицей 4 при номинальном значении напряжения переменного тока с частотой переменного тока 50 Гц в течении времени достаточного для определения погрешности измерений.

Таблица 4

№	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$
1	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1
2	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	
3	$I_{\text{НОМ}}$	
4	$I_{\text{МАКС}}$	
6	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)
7	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	
8	$I_{\text{НОМ}}$	
9	$I_{\text{МАКС}}$	

- 4) Зафиксировать в ПО на ПК (или на дисплее контроллера) значения активной электрической энергии, измеренные контроллером.
- 5) Вычислить значения основной относительной погрешности измерений активной электрической энергии для каждого испытательного сигнала по формуле (2).
- 6) Повторить операции 3) – 5) при напряжении $0,6 \cdot U_{\text{НОМ}}$ и $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ при частоте переменного тока 45 и 65 Гц.
- 7) Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допустимых пределов, указанных в описании типа.

10.2 Определение основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии проводить в следующей последовательности:

- 1) Подготовить и включить контроллер и основное испытательное оборудование в соответствии с эксплуатационными документами.
- 2) Подключить контроллер к поверочной установке в соответствии с рисунком 1 и их эксплуатационными документами.
- 3) Воспроизвести с помощью поверочной установки испытательные сигналы в соответствии с таблицей 5 с частотой переменного тока 50 Гц в течении времени достаточного для определения погрешности измерений.

Таблица 5

№	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)
1	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1
2	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	
3	$I_{\text{НОМ}}$	
4	$I_{\text{МАКС}}$	

Окончание таблицы 5

№	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\sin\phi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)
6	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5
7	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	
8	$I_{\text{НОМ}}$	
9	$I_{\text{МАКС}}$	
10	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,25
11	$I_{\text{НОМ}}$	
12	$I_{\text{МАКС}}$	

4) Зафиксировать на дисплее контроллера или в ПО на ПК значения реактивной электрической энергии, измеренные контроллером.

5) Вычислить значения основной относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии для каждого испытательного сигнала по формуле (2).

6) Повторить операции 3) – 5) при напряжении $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ и $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ при частоте переменного тока 45 и 65 Гц.

7) Результаты считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают допустимых пределов, указанных в описании типа.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Контроллер подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

- полученные значения погрешностей не превышают значений, указанных в описании типа.

11.2 При невыполнении вышеуказанного условия, поверку преобразователя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки измерителя передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

12.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

12.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Д. Е. Смердов