


**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


_____ А.Н. Пронин

« 12 » _____ 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Устройства КСИ-24

**Методика поверки
МП-2071-0006-2018**

Руководитель отдела


_____ Ю.Г. Солонецкий

Руководитель сектора


_____ П.Н. Мичков

Санкт-Петербург
2018 г.

Содержание

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования безопасности	4
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке.....	4
7 Проведение поверки.....	5
8 Оформление результатов поверки	7
Приложение А.....	8
Приложение Б	9

1 Введение

1.1 Настоящая методика поверки (далее – методика) распространяется на устройства КСИ-24 (далее – устройства), изготавливаемые ООО «НПЦ «СЭС» и устанавливает периодичность, объем и порядок их первичной и периодической поверки.

1.2 Устройства подлежат первичной поверке при вводе в эксплуатацию или после ремонта и периодической в процессе эксплуатации.

1.3 Интервал между поверками – 3 года.

2 Операции поверки

2.1 При первичной и периодической поверке выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции цепей	7.2	да	–
Проверка программного обеспечения (ПО)	7.3	да	да
Опробование	7.4	да	да
Определение метрологических характеристик	7.5	да	да
Определение относительной погрешности измерений сопротивления изоляции контролируемых сетей в рабочем диапазоне измерений Количество контролируемых сетей – 24	7.5.1	да	да

2.2 При несоответствии характеристик устройств установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 поверка прекращается и последующие операции не проводятся, за исключением оформления результатов по п. 8.3 настоящей методики.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основных и вспомогательных средств поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
Основные средства поверки	
7.2	Мегаомметр Ф 4102/1-1М, рег. № 9225-88, испытательное напряжение: 1500 В, диапазон измерений сопротивления от 0,01 до 2000 МОм, пределы приведенной погрешности измерений сопротивления $\pm 1,5$ % от длины шкалы.
7.5	Магазин сопротивлений Р33, рег. №1321-60, диапазон воспроизведения сопротивления от 0,1 до 99999,9 Ом, класс точности 0,2.

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основных и вспомогательных средств поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
7.5	Магазин сопротивлений Р40102, рег. № 10547-86, диапазон воспроизведения сопротивления от 10^4 до 10^8 Ом, класс точности 0,02.
Вспомогательные средства поверки	
5.1	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13, диапазон измерений температуры от -10 до +60 °С, основная абсолютная погрешность $\pm 0,4$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, основная абсолютная погрешность ± 3 %; диапазон измерения абсолютного давления от 300 до 1200 гПа.
7.2 – 7.5	Комплект поверочный ИУДШ.305659.001

3.2 При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей методики.

3.3 При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов и аттестованные эталоны величин.

3.4 Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (знак поверки).

3.5 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 6 ч до начала поверки.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

4.2 Любые подключения средств измерений проводить только при отключенном напряжении питания устройств.

4.3 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на устройства, знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие первичный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте в установленном в организации порядке.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| – температура окружающей среды, °С | от 15 до 25 |
| – относительная влажность, % | от 45 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

6 Подготовка к поверке

6.1 При подготовке к поверке:

- проверить наличие действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств поверки;
- проверить соблюдение условий разделов 4 и 5 настоящей методики;
- перед поверкой подготовить средства поверки в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.
- проверить правильность подключения и целостность электрических жгутов и соединительных кабелей;

– операции поверки, указанные в п. 7.5, проводить только после выдерживания устройства во включенном состоянии не менее 5 мин.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре проверить:

– соответствие комплекту поставки, включая эксплуатационные документы (руководство по эксплуатации и паспорт), соединители для монтажа устройства, комплекта ЗИП одиночного к устройству;

– качество внешней отделки, отсутствие механических повреждений и дефектов, ухудшающий внешний вид и/или влияющих на работоспособность устройства;

– наличие на боковой поверхности устройства фирменной планки с отображением логотипа предприятия-изготовителя, наименования изделия, заводского номера, даты изготовления, массы и параметров напряжения питания;

– соответствие заводского номера устройства номеру, указанному в паспорте на устройство.

7.1.2 Результаты осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования. При несоблюдении одного из вышеперечисленных пунктов устройство бракуют и к дальнейшей поверке не допускают.

7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции цепей

7.2.1 Перед измерением сопротивления изоляции устройства необходимо отключить его от внешних цепей, снять перемычку между приборной бонкой и бонкой заземления корпуса (разомкнуть цепь Э1 - Э2), установить тумблер подачи питания в положение ВКЛ.

7.2.2 Измерение сопротивления изоляции проводить мегаомметром в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Номер соединителя	Номера объединяемых контактов соединителей	Испытательное напряжение сопротивления изоляции, В
X15, бонка приборная	1 – 3 бонка приборная	500
X16, бонка приборная	1 – 4 бонка приборная	100
X7 – X14, бонка приборная	1 – 3 бонка приборная	

7.2.3 После окончания измерений сопротивления изоляции цепей проверяемого устройства вернуть перемычку между приборной бонкой и бонкой заземления корпуса в исходное состояние.

7.2.4 Результаты измерений сопротивления изоляции считаются для устройства положительными, если значение сопротивления изоляции для каждого измерения составляет не менее 20 МОм.

7.3 Проверка программного обеспечения

7.3.1 Подключить сеть 220 В 50 Гц к разъему X15 устройства с помощью кабеля питания из поверочного комплекта ИУДШ.305654.043.

7.3.2 Подать питание на устройство установкой тумблера ПИТАНИЕ в положение ВКЛ, при этом должен загореться зелёным светом диод ПИТАНИЕ, а на дисплеях, отображающих номер и сопротивление изоляции контролируемой сети, высветиться «8.8.» и

«8.8.8.8.» соответственно (горят все сегменты). После этого первый дисплей гаснет, а на втором должен высветиться идентификационный номер версии ПО, после чего он также гаснет.

7.3.3 Результат подтверждения версии ПО считается положительным, если высветившийся идентификационный номер версии ПО соответствует указанной в таблице 4 настоящей методики.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ksi24_izm.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	U.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-

7.4 Опробование

7.4.1 Выполнить п 7.3.1, 7.3.2 настоящей методики.

7.4.2 Нажать кнопку ПРОВЕРКА, расположенную на лицевой панели устройства и последовательно пронаблюдать:

- одновременное загорание красным светом диодов ИЗОЛЯЦИЯ НИЖЕ НОРМЫ и желтым светом диодов КОНТРОЛИРУЕМЫЕ СЕТИ для всех 24 сетей, высвечивание на цифровых индикаторах, отображающих номер и сопротивление изоляции контролируемой сети «8.8.» и «8.8.8.8.» соответственно (горят все сегменты), включение звуковой сигнализации;

- смену цвета свечения диодов КОНТРОЛИРУЕМЫЕ СЕТИ с желтого на красный, при этом, красный светодиод ИЗОЛЯЦИЯ НИЖЕ НОРМЫ и цифровые индикаторы остаются включенными;

- погасание диодов КОНТРОЛИРУЕМЫЕ СЕТИ и ИЗОЛЯЦИЯ НИЖЕ НОРМЫ;

- последовательное высвечивание значения сопротивления 10 кОм для каждой контролируемой сети на соответствующем цифровом индикаторе, светодиоды КОНТРОЛИРУЕМЫЕ СЕТИ и ИЗОЛЯЦИЯ НИЖЕ НОРМЫ, при этом горят красным цветом.

Отключение звуковой сигнализации осуществляется нажатием кнопки СБРОС СИГНАЛИЗАЦИИ.

7.4.3 После проверки устройство возвращается в исходное состояние.

7.4.4 Результаты опробования устройства считать положительными, если после выполнения вышеуказанных операций светоизлучающие диоды питания, предупредительной и аварийной сигнализации, ИЗОЛЯЦИЯ НИЖЕ НОРМЫ горят, а показания цифровых индикаторов в режиме ПРОВЕРКА совпадают с вышеперечисленными значениями.

7.5 Определение метрологических характеристик

7.5.1 Определение относительной погрешности измерений сопротивления изоляции контролируемых сетей в рабочем диапазоне измерений

7.5.1.1 Определение относительной погрешности измерений сопротивления изоляции производить для обесточенных сетей. Для имитации сопротивления изоляции контролируемых сетей использовать магазины сопротивлений с соответствующими диапазонами.

7.5.1.2 Собрать схему согласно рисунка А.1 Приложения А, подключая последовательно включенные магазины сопротивлений в зависимости от выбранной контролируемой сети к разъемам X7 – X14 с помощью соединительного кабеля из поверочного комплекта ИУДШ.305654.043.

7.5.1.3 Выполнить п 7.3.1, 7.3.2 настоящей методики. Включение индикации для отображения измеренного значения сопротивления изоляции контролируемой сети и её номера производится нажатием кнопки ВКЛЮЧЕНИЕ ИНДИКАЦИИ.

7.5.1.4 Выбрать с помощью кнопок ВЫБОР СЕТИ на панели устройства номер подключённой контролируемой сети и задавая значения сопротивления на магазинах согласно

таблицы Б.1 Приложения Б (из ст.2), фиксировать результаты измерений, высвечивающиеся на цифровом индикаторе устройства «Риз, кОм», в соответствующие столбцы той же таблицы.

7.5.1.5 Для каждого из измеренных значений выбранной контролируемой сети рассчитать абсолютную погрешность измерений сопротивления изоляции Δ , кОм по формуле 1:

$$\Delta = R_{изм} - R_{маг} \quad (1)$$

рассчитать относительную погрешность измерений δ , % по формуле 2:

$$\delta = \Delta \cdot 100 / R_{изм} \quad (2)$$

Полученные значения фиксировать в соответствующих столбцах таблицы Б.1 приложения Б.

7.5.1.6 Выполнить п.п. 7.5.1.4-7.5.1.5 для оставшихся 23 контролируемых сетей с фиксацией результатов измерений и рассчитанных погрешностей в соответствующих строках таблицы Б.1.

7.5.1.6 Результаты определения считать положительными, если максимальное значение относительной погрешности измерений сопротивления изоляции контролируемых сетей в рабочем диапазоне измерений для всех сетей находится в пределах ± 10 %.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты измерений, полученные в результате поверки, заносят в протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

8.2 Положительные результаты поверки оформить нанесением знака поверки на корпус устройства или выдать свидетельство о поверке установленной формы.

8.3 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики устройство к дальнейшей эксплуатации не допускается и выдается извещение о его непригодности к использованию установленной формы. В извещении указывается причина непригодности и приводится указание о направлении в ремонт или невозможности дальнейшего использования устройства.

Руководитель сектора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

П.Н. Мичков

Приложение А

(обязательное)

Схема поверки

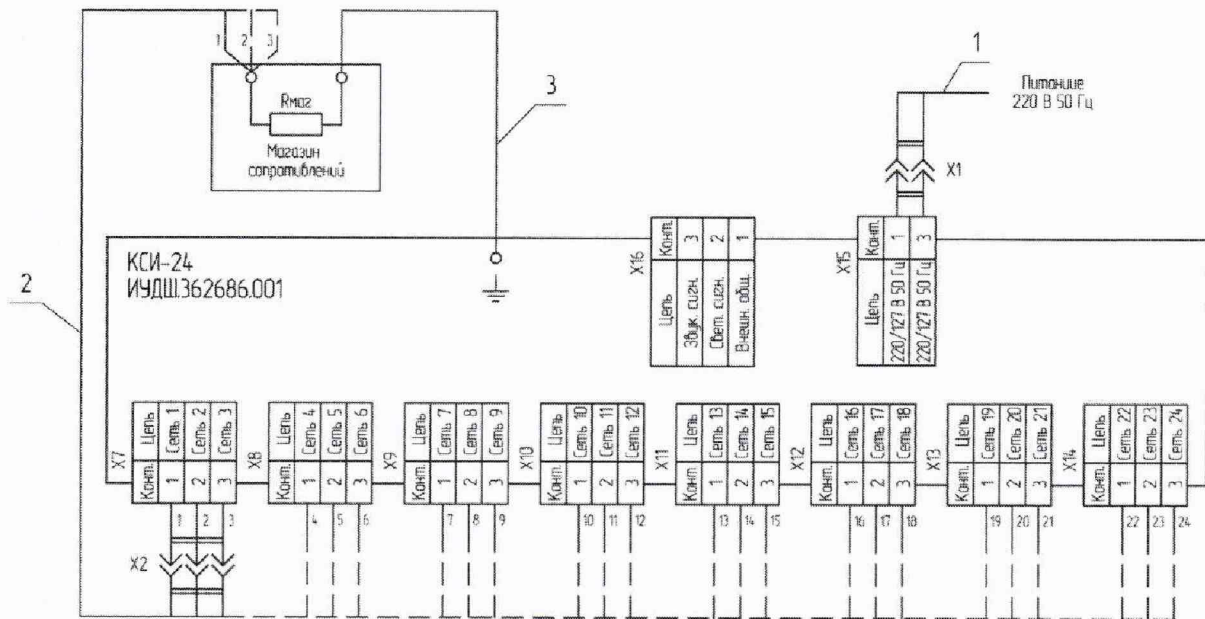


Таблица А.1 – Сведения о соединительных кабелях и соединителях на них

Номер кабеля	Наименование кабеля	Число жил, шт.	Сечение, мм ²	Тип соединителя на кабеле
1	Кабель питания	2	1	X1 – Розетка 2РГТ20КПНЗГ5В ГЕ0.364.120 ТУ
2	Кабель контролируемых сетей	3		X2 – Розетка 2РГТ20КПНЗГ5В ГЕ0.364.120 ТУ
3	Кабель «Бонка приборная – магазин сопротивлений»	1		Наконечник вилочный О-типа

Рисунок А.1 – Схема определения относительной погрешности измерений сопротивления изоляции контролируемых сетей в рабочем диапазоне измерений

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Устройство КСИ-24 зав. № _____

1 Вид поверки

2 Дата поверки

3 Средства поверки

.....

.....

4 Условия поверки:

Температура окружающего воздуха, °С.....

Относительная влажность воздуха, %

Атмосферное давление, мм рт. ст.....

5 Методика поверки:

В соответствии с МП-2071-0006-2018 «ГСИ. Устройства КСИ-24. Методика поверки»

6 Результаты поверки:

6.1 Внешний осмотр:

.....

6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции:

.....

6.3 Проверка ПО:

.....

6.4 Опробование:

.....

6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Определение относительной погрешности измерений сопротивления изоляции контролируемых сетей в рабочем диапазоне измерений

Таблица Б.1

№ сети	$R_{\text{маг}}$, кОм	$R_{\text{изм}}$, кОм	Δ , кОм	δ , %	$\delta_{\text{доп}}$, %
1	10				±10
	100				
	500				
	1000				
	2000				
2	10				±10
	100				
	500				

№ сети	$R_{маг}$, кОм	$R_{изм}$, кОм	Δ , кОм	δ , %	$\delta_{доп}$, %
	1000				
	2000				
---	---	---	---	---	---
24	10				±10
	100				
	500				
	1000				
	2000				

Максимальные значения относительной погрешности измерений сопротивления изоляции для всех контролируемых сетей составляет _____ %, что находится в пределах ± 10 %.

7 Выводы

Погрешности устройства КСИ-24 зав. № ____ не превышают пределов допускаемой погрешности.

Результаты поверки: _____

Дата очередной поверки _____

Поверитель

Должность

Дата

Подпись

ФИО