


**СОГЛАСОВАНО**

**Генеральный директор  
АО «АКТИ-Мастер»**



  
В.В. Федулов  
« 20 » июня 2022 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Комплексы портативные измерительные КОД-М**

**Методика поверки  
ЮВМА.410100.001МП**

**Москва  
2022**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы портативные измерительные КОД-М (далее – комплексы), изготавливаемые ЗАО НПК «Эталон», и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Поверка обеспечивает прослеживаемость к государственным эталонам:

- ГЭТ 13-2001 по государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы (приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3457);

- ГЭТ 4-91 по государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А (приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091).

1.3 Операции поверки выполняются методами прямых измерений.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Проведение операции при поверке		Номер пункта методики
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	3
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение погрешности измерения силы переменного тока токовыми клещами ТК-5	да	да	10.1
Определение погрешности измерения силы переменного тока токовыми клещами ТК-200Д	да	да	10.2
Определение погрешности измерения постоянного напряжения в цепях питания	да	да	10.3
Определение погрешности измерения переменного напряжения в цепях питания	да	да	10.4
Определение погрешности измерения постоянного напряжения на каналах аналогового ввода	да	да	10.5
Определение погрешности измерения переменного напряжения на каналах аналогового ввода	да	да	10.6
Определение погрешности измерения силы постоянного тока на каналах аналогового ввода	да	да	10.7

2.2 Периодическая поверка по письменному запросу пользователя может быть выполнена для отдельных измерительных каналов комплекса по соответствующим операциям, указанным в таблице 1.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

В соответствии с ГОСТ 8.395-80 и с учетом условий, при которых нормируются метрологические характеристики комплексов, а также по условиям применения средства поверки при проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура воздуха в помещении  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.).

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области электрических измерений, и имеющие документ о квалификации в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами в области аккредитации.

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства поверки	Номер пункта методики поверки	Требуемые метрологические и технические характеристики	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер ФИФ ОЕИ
Калибратор переменного тока	10.1 10.2	допускаемая относительная погрешность воспроизведения силы переменного тока: от 0,1 до 20 А на частотах от 40 до 65 Гц в пределах $\pm 0,25$ %; от 0,1 до 20 А на частотах от 0,4 до 10 кГц в пределах $\pm 0,6$ %; от 25 до 200 А на частотах от 40 до 55 Гц в пределах $\pm 0,25$ %; от 25 до 200 А на частотах от 55 до 400 Гц в пределах $\pm 0,8$ %	Калибратор универсальный 9100 с опцией 200; рег. № 25985-09
Калибратор постоянного напряжения	10.3 10.5	допускаемая относительная погрешность воспроизведения постоянного напряжения: от 0,1 до 10 В в пределах $\pm 0,02$ %; от 10 до 600 В в пределах $\pm 0,1$ %	
Калибратор переменного напряжения	10.4 10.6	допускаемая относительная погрешность измерения переменного напряжения: 10 В на частотах от 0,01 до 50 кГц, от 10 до 600 В на частотах от 0,045 до 1 кГц в пределах $\pm 0,2$ %	
Калибратор постоянного тока	10.7	допускаемая относительная погрешность измерения силы постоянного тока от 10 до 25 мА в пределах $\pm 0,02$ %	
Вспомогательные средства поверки			
Измеритель температуры, влажности и атмосферного давления	3	пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,5$ °С в диапазоне от 0 °С до 50 °С; пределы абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 3$ % в диапазоне от 40 % до 90 %; пределы абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа в диапазоне от 86 кПа до 106 кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д; рег. № 46434-11

5.2 Допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых комплексов с требуемой точностью.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6.2 Необходимо соблюдать меры предосторожности, изложенные в руководстве по эксплуатации комплексов ЮВМА.410100.001РЭ, а также меры безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации средства поверки.

6.3 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого комплекса необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- присоединения оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с комплексом в случае обнаружения его повреждения.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При проведении внешнего осмотра комплекса проверяются:

- правильность маркировки и комплектность;
- чистота и исправность разъемов;
- отсутствие механических повреждений;
- заряд аккумуляторных батарей (в случае низкого заряда следует выполнить зарядку в соответствии с пунктом 1.4.4 руководства по эксплуатации).

7.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого комплекса, его следует направить заявителю поверки (пользователю) для ремонта.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Выполнить установку программы «Конфигуратор КОД-М» в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации ЮВМА.410100.001РЭ, если она не была установлена ранее.

8.2 Выполнить соединение основного блока и блока измерения напряжения.  
Включить основной блок и блок измерения напряжения.

8.3 После загрузки Windows, запустить программу «Конфигуратор КОД-М» для регистрации сигналов силы тока и напряжения.

После загрузки программы «Конфигуратор КОД-М», должно открыться главное окно программы, показанное на рисунке 1.

8.4 Нажать кнопку «Подключиться», после чего проверить активность управляющих областей «Частота синхронного сбора данных» и «Каналы».

Выбирать каналы регистрации силы тока в области «Токовые клещи» и проверить их активацию для выбора требуемых диапазонов и типа токовых клещей.

Убедиться в том, что программа не выдает сообщение об ошибке.

8.5 При необходимости провести калибровку комплекса в соответствии с Приложением Б Руководства по эксплуатации ЮВМА.410100.001РЭ. Для этого следует открыть вкладку «Тестирование» и выбрать пункт «Калибровка».



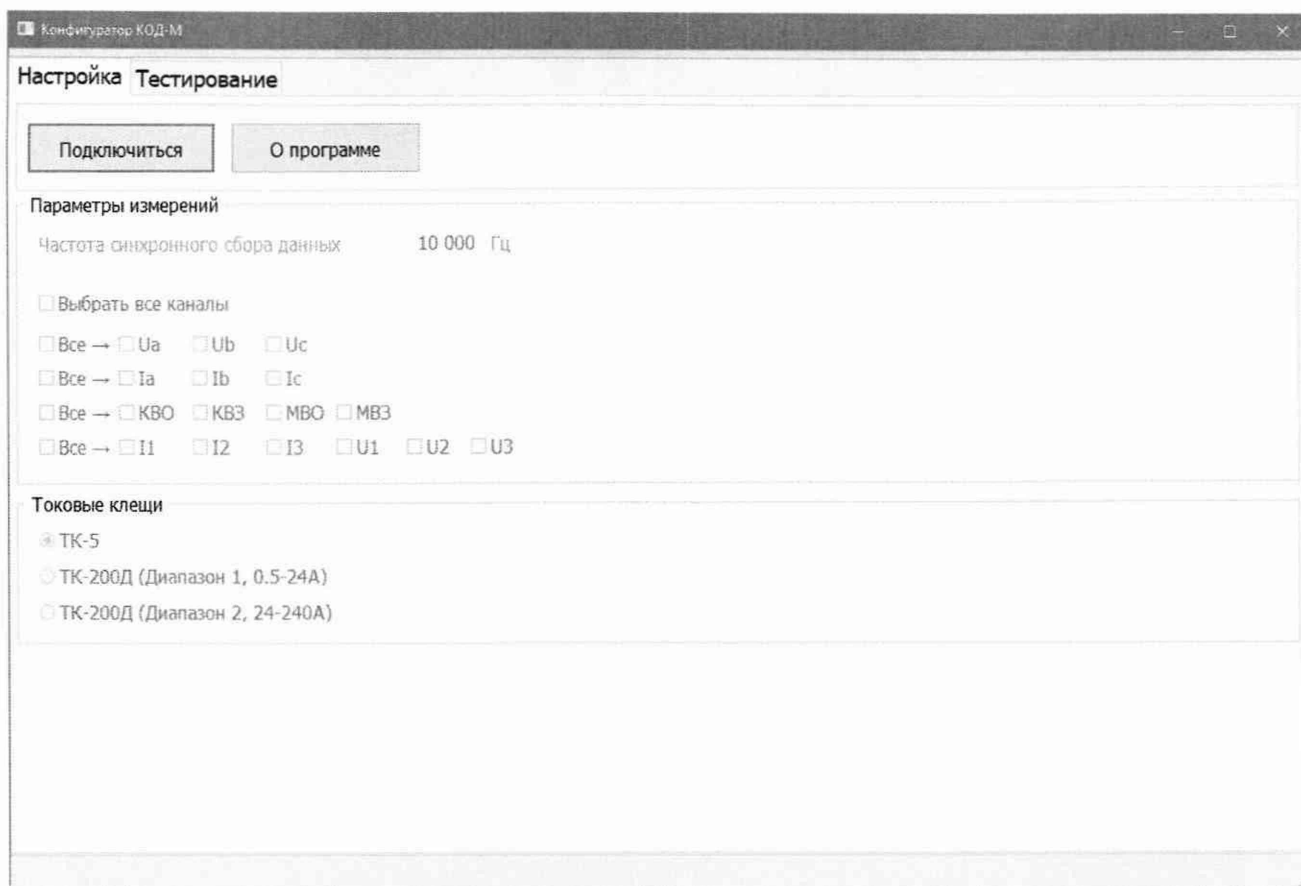


Рисунок 1 – Стартовая экранная форма программы «Конфигуратор КОД-М»

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 В главном окне программы «Конфигуратор КОД-М» (рис. 1) нажать кнопку «О программе».

9.2 Проверить отображаемый в информационном окне идентификационный номер версии программного обеспечения, он должен быть не ниже 1.0.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение метрологических характеристик средства измерений выполнить по процедурам, изложенным в пунктах 10.1 ÷ 10.7. В конце каждого пункта даны критерии подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

### 10.1 Определение погрешности измерения силы переменного тока токовыми клещами ТК-5

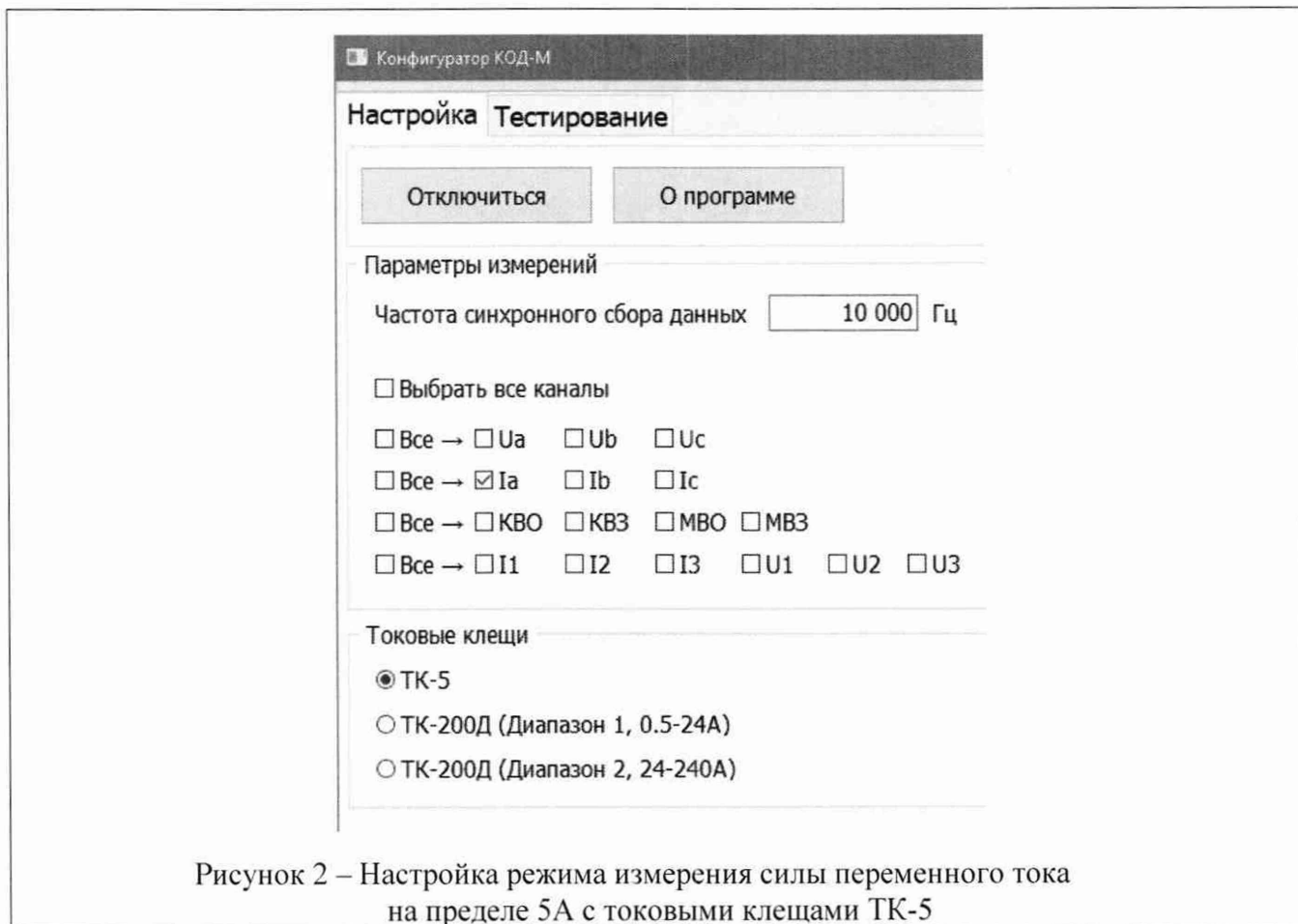
10.1.1 При отключенном выходе (STANDBY) установить на калибраторе режим силы переменного тока.

10.1.2 Присоединить выходной кабель токовых клещей ТК-5 к гнездам канала А (В, С) основного блока комплекса КОД-М.

10.1.3 Пропустить кабель с разъемами «банана» из комплекта калибратора в окно токовых клещей ТК-5, зафиксировать его строго по центру окна в продольном направлении, присоединить разъемы кабеля к гнездам «I+» и «I-» калибратора, соблюдая полярность, указанную стрелкой на клещах.

10.1.4 Установить на комплексе КОД-М режим измерения силы переменного тока на пределе 5 А с токовыми клещами ТК-5, для чего на вкладке «Настройка» (рисунок 1) выбрать соответствующее значение в меню (выбор предела и канала - поставить галочку), как показано на рисунке 2.

Установить частоту синхронного сбора данных согласно частоте измеряемого сигнала (см. пункт 10.1.6).



10.1.5 На вкладке «Тестирование» установить длительность регистрации 5 секунд, выбрать «Среднее» для регистрации среднеквадратичных значений сигнала, как показано на рисунке 3.

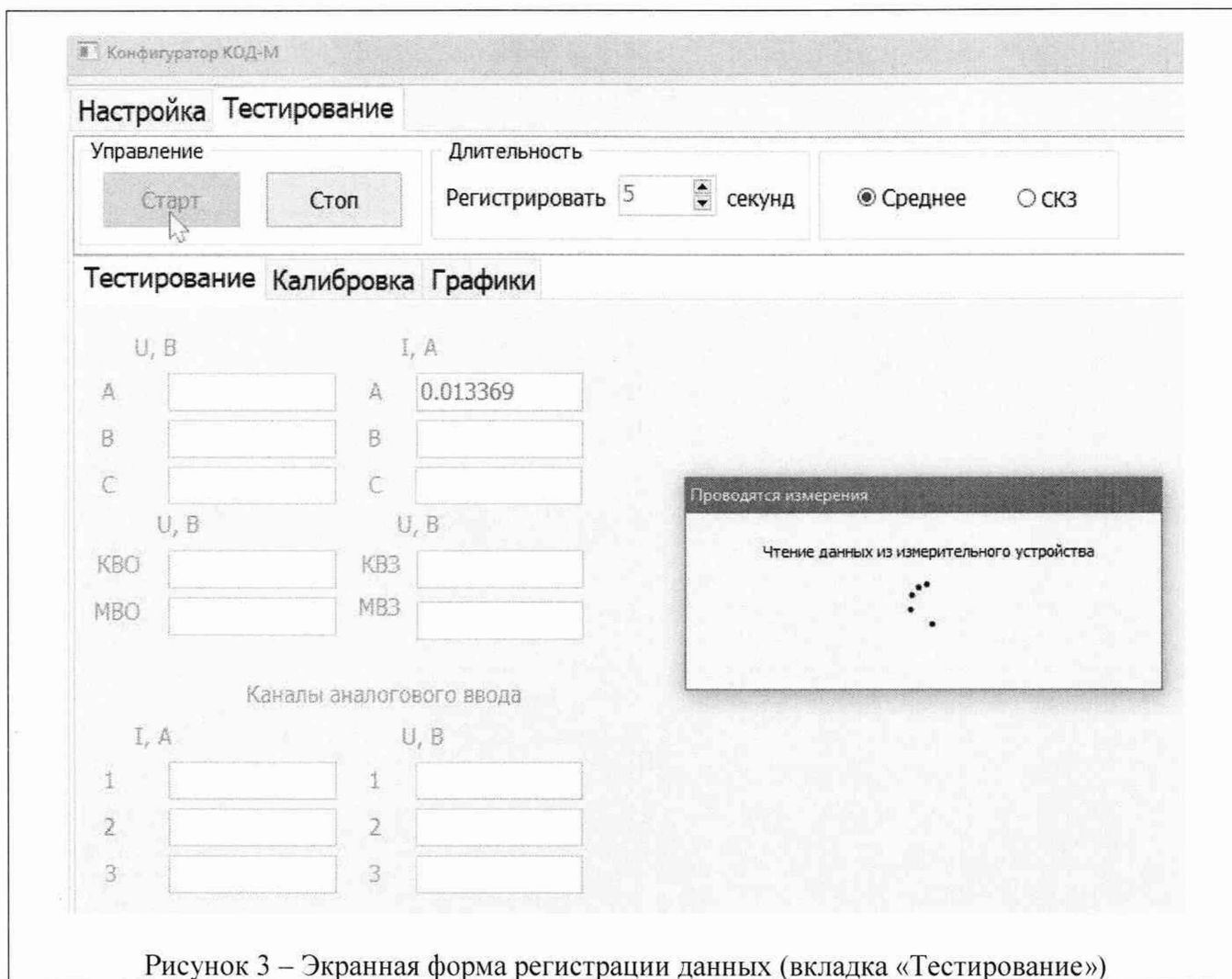


Рисунок 3 – Экранная форма регистрации данных (вкладка «Тестирование»)

10.1.6 Активировать выход калибратора (ON).

Устанавливать на калибраторе значения частоты и силы тока, указанные в столбцах 2 и 3 таблицы 10.1

Нажимать клавишу «Старт» в меню программы для измерения и регистрации установленных значений силы тока (см. рисунок 3).

Записывать в столбец 4 таблицы 10.1 измеренные значения силы тока.

На частоте 1000 Гц и выше изменить дискретность сбора данных с 10 кГц (по умолчанию) на 200 кГц, после выполнения измерений перевести дискретность сбора данных на 10 кГц.

10.1.7 Перевести выход калибратора в отключенное состояние (STANDBY).

10.1.8 Выполнить действия по пунктам 1.2 – 1.7 для остальных каналов измерения силы тока клещами ТК-5 комплекса КОД-М, заменив в пунктах 1.2 и 1.4 соответствующие присоединения и настройки.

#### КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Измеренные значения силы тока должны находиться в пределах допустимых значений, указанных в таблице 10.1.

Пределы допустимых значений силы тока вычислены по значениям относительной погрешности, приведенным в описании типа поверяемого средства измерений.

Таблица 10.1 – Погрешность измерения силы переменного тока клещами ТК-5

Верхний предел диапазона измерений, А	Установленные значения на калибраторе		Измеренное значение силы тока, А	Пределы допускаемых значений, А
	Частота, Гц	Сила тока, А		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Канал А (В, С)				
5	48	0,1		0,0995 ... 0,1005
		1		0,995 ... 1,005
		5		4,975 ... 5,025
	55	0,1		0,0995 ... 0,1005
		1		0,995 ... 1,005
		5		4,975 ... 5,025
	65	0,1		0,0995... 0,1005
		1		0,995 ... 1,005
		5		4,975 ... 5,025
	1000	0,1		0,0983 ... 0,1017
		1		0,983 ... 1,017
		5		4,915 ... 5,085
5000	0,1		0,0980 ... 0,1020	
	1		0,980 ... 1,020	
	5		4,900 ... 5,100	

## 10.2 Определение погрешности измерения силы переменного тока токовыми клещами ТК-200Д

10.2.1 При отключенном выходе (STANDBY) установить на калибраторе режим силы переменного тока.

10.2.2 Присоединить выходной кабель токовых клещей ТК-200Д к гнездам канала А (В, С) основного блока комплекса КОД-М. Переключатель диапазона на токовых клещах должен быть в положении «20 А».

10.2.3 Пропустить кабель с разъемами «banana» из комплекта калибратора в окно токовых клещей ТК-200Д, зафиксировать его строго по центру окна в продольном направлении, присоединить разъемы кабеля к гнездам «I+» и «I-» калибратора, соблюдая полярность, указанную стрелкой на клещах.

10.2.4 Установить на комплексе КОД-М режим измерения силы переменного тока на пределах 24 А с токовыми клещами ТК-200Д, для чего на вкладке «Настройка» выбрать соответствующее значение в меню (выбор предела и канала - поставить галочку), как показано на рисунке 4. Установить частоту синхронного сбора данных согласно частоте измеряемого сигнала (см. пункт 10.2.6).

10.2.5 На вкладке «Тестирование» установить длительность регистрации 5 секунд, выбрать «СКЗ» для регистрации среднеквадратичных значений сигнала (см. рисунок 3).

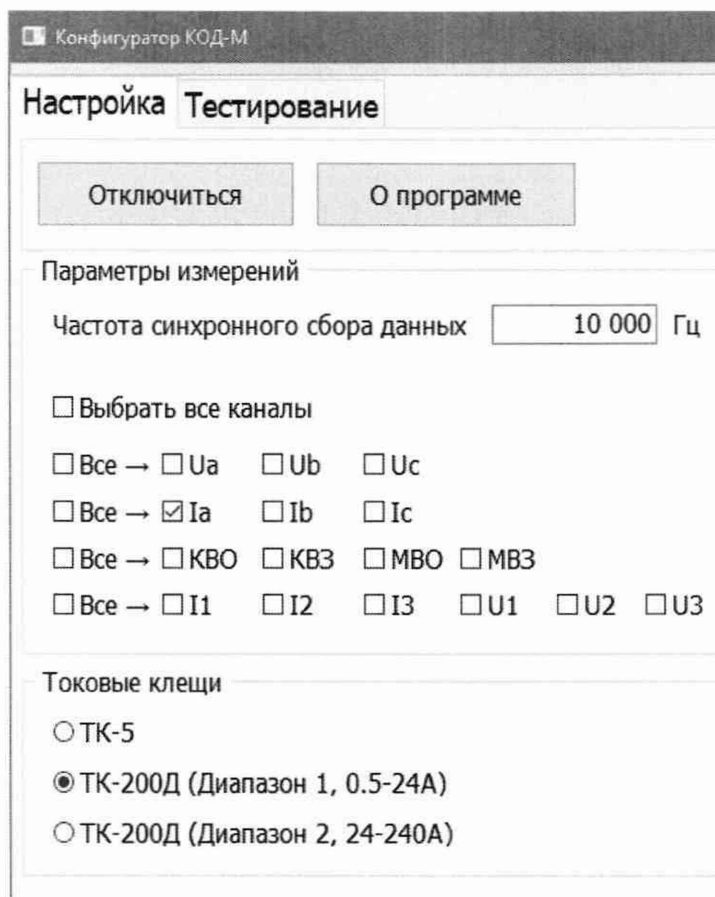


Рисунок 4 – Настройка режима измерения силы переменного тока на пределе 24А с токовыми клещами ТК-200Д

10.2.6 Активировать выход калибратора (ON).

Устанавливать на калибраторе значения частоты и силы тока, указанные в столбцах 2 и 3 таблицы 10.2.1.

Нажимать клавишу «Старт» в меню программы для измерения и регистрации установленных значений силы тока (см. рисунок 3).

Записывать в столбец 4 таблицы 10.2 измеренные значения силы тока.

На частоте 1000 Гц и выше изменить дискретность сбора данных с 10 кГц (по умолчанию) на 200 кГц, после выполнения измерений перевести дискретность сбора данных на 10 кГц.

10.2.7 Перевести выход калибратора в отключенное состояние (STANDBY).

10.2.8 Выполнить действия по пунктам 10.2.2 – 10.2.7 для остальных каналов измерения силы тока клещами ТК-200Д комплекса КОД-М, заменив в пунктах 10.2.2 и 10.2.4 соответствующие присоединения и настройки.

Таблица 10.2.1 – Погрешность измерения силы переменного тока клещами ТК-200Д до 20 А

Верхний предел диапазона измерений, А	Установленные значения на калибраторе		Измеренное значение силы тока, А	Пределы допускаемых значений, А	
	Частота, Гц	Сила тока, А			
1	2	3	4	5	
Канал А (В, С)					
1	48	0,5		0,490 ... 0,510	
		1		0,980 ... 1,020	
	400	0,5		0,488 ... 0,513	
		1		0,975 ... 1,025	
	1000	0,5		0,488 ... 0,513	
		1		0,975 ... 1,025	
	5000	0,5		0,440 ... 0,560	
		1		0,880 ... 1,120	
	10000	0,5		0,420 ... 0,580	
		1		0,840 ... 1,160	
	24	48	5		4,975 ... 5,025
			20		19,90 ... 20,10
400		5		4,900 ... 5,100	
		20		19,60 ... 20,40	
1000		5		4,900 ... 5,100	
		20		19,60 ... 20,40	
5000		5		4,725 ... 5,275	
		20		18,90 ... 21,10	
10000		5		4,375 ... 5,625	
		20		17,50 ... 22,50	

10.2.9 При отключенном выходе (STANDBY) установить на калибраторе дисплейной клавишей SELECT OUTPUT режим силы переменного тока на 10-ти витковой токовой катушке.

10.2.10 Соединить кабелями с разъемами «banana» из комплекта калибратора гнездо «I+» калибратора с гнездом «10 TURN» токовой катушки, гнездо «I-» калибратора с гнездом «COMMON» токовой катушки.

10.2.11 Присоединить выходной кабель токовых клещей ТК-200Д к гнездам канала А (В, С) основного блока комплекса КОД-М. Установить переключатель диапазона на токовых клещах ТК-200Д в положение «200 А».

10.2.12 Обхватить токовыми клещами ТК-200Д токопроводящий элемент катушки, соблюдая полярность, указанную стрелкой на токовых клещах. Зафиксировать окно клещей строго по центру.

10.2.13 Установить на комплексе КОД-М режим измерения силы переменного тока на пределе 240 А с токовыми клещами ТК-200Д, для чего на вкладке «Настройка» выбрать соответствующее значение в меню (выбор предела и канала - поставить галочку), как показано на рисунке 5. Установить частоту синхронного сбора данных согласно частоте измеряемого сигнала (см. пункт 10.2.15).

10.2.14 На вкладке «Тестирование» установить длительность регистрации 5 секунд, выбрать «СКЗ» для регистрации среднеквадратичных значений сигнала (см. рисунок 3).



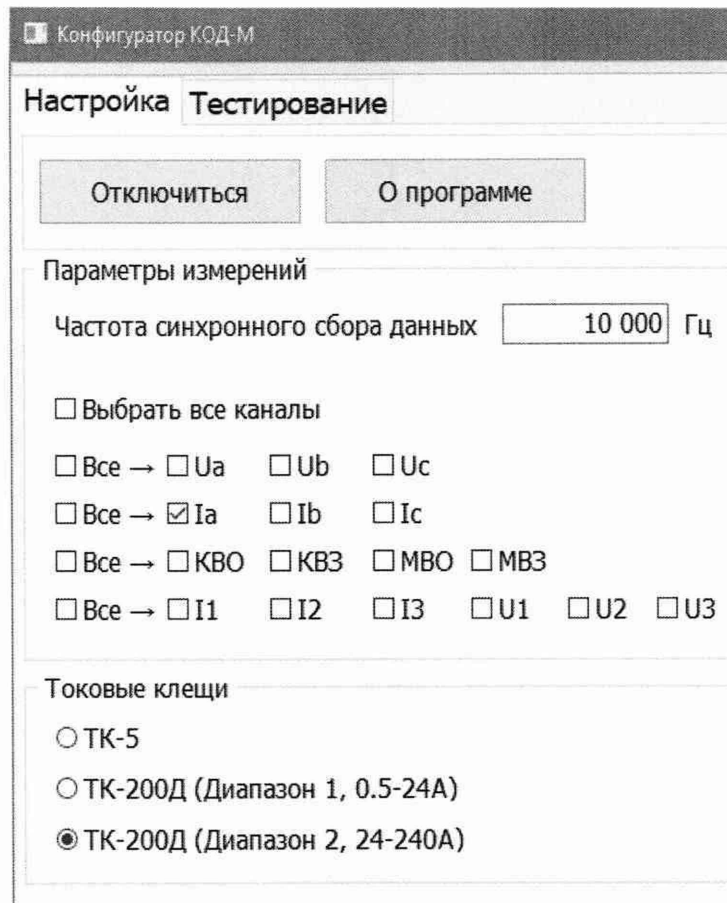


Рисунок 5 – Настройка режима измерения силы переменного тока на пределе 240А с токовыми клещами ТК-200Д

10.2.15 Активировать выход калибратора (ON).

Устанавливать на калибраторе значения частоты и силы тока, указанные в столбцах 2 и 3 таблицы 10.2.2.

Нажимать клавишу «Старт» в меню программы для измерения и регистрации установленных значений силы тока (см. рисунок 3).

Записывать в столбец 4 таблицы 10.2.2 измеренные значения силы тока.

На частоте 1000 Гц и выше изменить дискретность сбора данных с 10 кГц (по умолчанию) на 200 кГц, после выполнения измерений перевести дискретность сбора данных на 10 кГц.

10.2.16 Перевести выход калибратора в отключенное состояние (STANDBY).

10.2.17 Выполнить действия по пунктам 2.11 – 2.16 для остальных каналов измерения силы тока клещами ТК-200Д комплекса КОД-М, заменив в пунктах 2.11 и 2.13 соответствующие присоединения и настройки.

#### КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Измеренные значения силы тока должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в таблицах 10.2.1 и 10.2.2.

Пределы допускаемых значений силы тока вычислены по значениям относительной погрешности, приведенным в описании типа поверяемого средства измерений.

Таблица 10.2.2 – Погрешность измерения силы переменного тока клещами ТК-200Д до 200 А

Верхний предел диапазона измерений, А	Установленные значения на калибраторе		Измеренное значение силы тока, А	Пределы допускаемых значений, А	
	Частота, Гц	Сила тока, А			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	
Канал А (В, С)					
40	48	26		25,87 ... 26,13	
		40		39,80 ... 40,20	
	400	26		25,74 ... 26,26	
		40		39,60 ... 40,40	
	1000	26		25,74 ... 26,26	
		40		39,60 ... 40,40	
	5000	26		24,83 ... 27,17	
		40		38,20 ... 41,80	
	10000	26		20,67 ... 31,33	
		40		31,80 ... 48,20	
	240	48	50		49,75 ... 50,25
			200		199,0 ... 201,0
400		50		49,50 ... 50,50	
		200		198,0 ... 202,0	

### 10.3 Определение погрешности измерения постоянного напряжения в цепях питания

10.3.1 При отключенном выходе (STANDBY) установить на калибраторе режим постоянного напряжения.

10.3.2 Используя кабели с разъемами «banana» из комплекта калибратора, соединить гнездо «N1» калибратора с гнездом канала «А» («В», «С», «КВО», «КВЗ», «МВО», «МВЗ») блока измерения напряжения КОД-М.

Для проведения измерений напряжения на каналах «А», «В», «С» гнездо «LO» калибратора соединить с гнездом «N1» блока измерения напряжения КОД-М.

Для проведения измерений напряжения на каналах «КВО», «КВЗ», «МВО», «МВЗ» гнездо «LO» калибратора соединить с гнездом «N2» блока измерения напряжения КОД-М.

10.3.3 Установить на комплексе КОД-М режим измерения напряжения постоянного тока, для чего на вкладке «Настройка» выбрать соответствующее значение в меню (выбор канала - поставить галочку), как показано на рисунке 6. Установить частоту синхронного сбора данных 10 кГц (по умолчанию).

10.3.4 На вкладке «Тестирование» установить длительность регистрации 5 секунд, выбрать «Среднее» для регистрации среднеарифметических значений сигнала (см. рисунок 3).

10.3.5 Активировать выход калибратора (ON).

10.3.6 Устанавливать на калибраторе значения напряжения, указанные в столбце 2 таблицы 10.3, и соответствующие значения верхнего предела диапазона, указанные в столбце 1 таблицы 10.3.

Нажимать клавишу «Старт» в меню программы для измерения и регистрации установленных значений напряжения (см. рисунок 3).

Записывать в столбец 3 таблицы 10.3 измеренные значения напряжения.

10.3.7 Перевести выход калибратора в отключенное состояние (STANDBY).

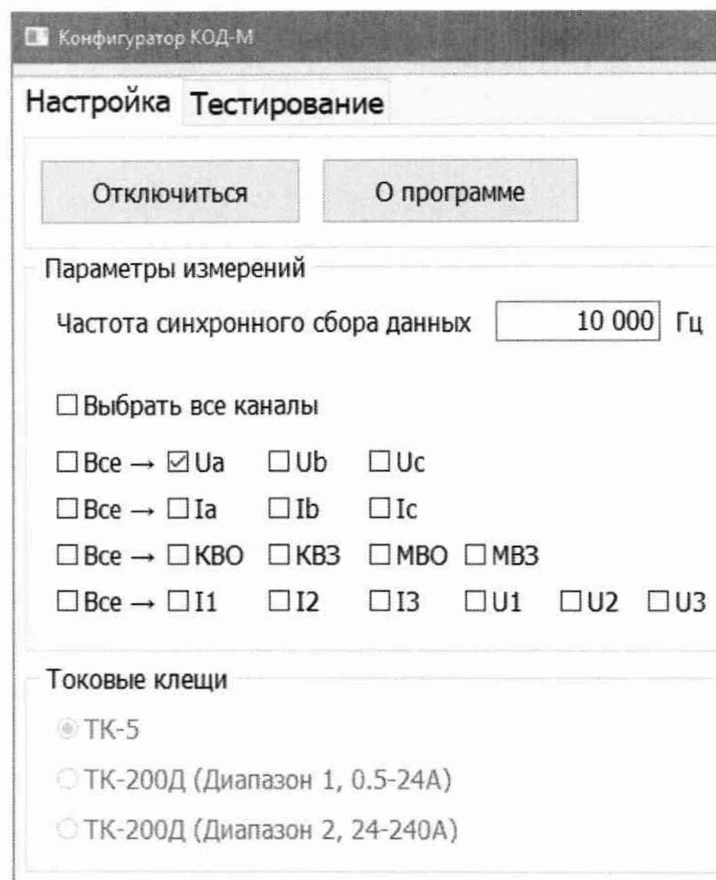


Рисунок 6 – Настройка режима измерения напряжения в цепях питания

10.3.8 Выполнить действия по пунктам 10.3.2 – 10.3.7 для каналов «В», «С», «КВО», «КВЗ», «МВО», «МВЗ».

Таблица 10.3 – Погрешность измерения постоянного напряжения в цепях питания

Пределы диапазона измерений, В	Установленные значения напряжения на калибраторе, В	Измеренные значения напряжения, В	Пределы допускаемых значений, В
1	2	3	4
Канал «А» («В», «С», «КВО», «КВЗ», «МВО», «МВЗ»)			
±600	+10		+(9,9 ... 10,1)
	-10		-(10,1 ... 9,9)
	+100		+(99,0 ... 101,0)
	-100		-(101,0 ... 99,0)
	+300		+(297,0 ... 303,0)
	-300		-(303,0 ... 297,0)
	+600		+(594,0 ... 606,0)
	-600		-(606,0 ... 594,0)

#### КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Измеренные значения напряжения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 10.3.

Пределы допускаемых значений напряжения вычислены по значениям относительной погрешности, приведенным в описании типа поверяемого средства измерений.

## 10.4 Определение погрешности измерения переменного напряжения в цепях питания

10.4.1 При отключенном выходе (STANDBY) установить на калибраторе режим синусоидального напряжения.

10.4.2 Используя кабели с разъемами «banana» из комплекта калибратора, соединить гнездо «Н1» калибратора с гнездом «А» («В», «С», «КВО», «КВЗ», «МВО», «МВЗ») блока измерения напряжения КОД-М.

Для проведения измерений напряжения на каналах «А», «В», «С» гнездо «ЛО» калибратора соединить с гнездом «N1» блока измерения напряжения КОД-М.

Для проведения измерений напряжения на каналах «КВО», «КВЗ», «МВО», «МВЗ» гнездо «ЛО» калибратора соединить с гнездом «N2» блока измерения напряжения КОД-М.

10.4.3 Установить на комплексе КОД-М режим измерения напряжения переменного тока, для чего на вкладке «Настройка» выбрать соответствующее значение в меню (выбор канала - поставить галочку), как показано на рисунке 6. Установить частоту синхронного сбора данных согласно частоте измеряемого сигнала (см. пункт 10.4.6).

10.4.4 На вкладке «Тестирование» установить длительность регистрации 5 секунд, выбрать «СКЗ» для регистрации среднеквадратичных значений сигнала (см. рисунок 3).

10.4.5 Активировать выход калибратора (ON).

10.4.6 Устанавливать на калибраторе значения частоты и напряжения, указанные в столбцах 2 и 3 таблицы 10.4, и соответствующие значения верхнего предела диапазона, указанные в столбце 1 таблицы 10.4.

Нажимать клавишу «Старт» в меню программы для измерения и регистрации установленных значений напряжения (см. рисунок 3).

Записывать в столбец 4 таблицы 10.4 измеренные значения напряжения.

На частоте 400 и 1000 Гц изменить дискретность сбора данных с 10 кГц (по умолчанию) на 200 кГц, после выполнения измерений перевести дискретность сбора данных на 10 кГц.

10.4.7 Перевести выход калибратора в отключенное состояние (STANDBY).

10.4.8 Выполнить действия по пунктам 10.4.2 – 10.4.7 для каналов «В», «С», «КВО», «КВЗ», «МВО», «МВЗ».

### КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Измеренные значения напряжения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 10.4.

Пределы допускаемых значений напряжения вычислены по значениям относительной погрешности, приведенным в описании типа поверяемого средства измерений.

Таблица 10.4 – Погрешность измерения переменного напряжения в цепях питания

Верхний предел диапазона измерений, В	Установленные значения на калибраторе		Измеренное значение напряжения, В	Пределы допускаемых значений, В
	Частота, Гц	Напряжение, В		
1	2	3	4	5
Канал «А» («В», «С», «КВО», «КВЗ», «МВО», «МВЗ»)				
20	45	10		9,95 ... 10,05
		20		19,90 ... 20,10
	55	10		9,95 ... 10,05
		20		19,90 ... 20,10
	400	10		9,85 ... 10,15
		20		19,70 ... 20,30
1000	10		9,70 ... 10,30	
	20		19,40 ... 20,60	
300	45	50		49,75 ... 50,25
		300		298,5 ... 301,5
	55	50		49,75 ... 50,25
		300		298,5 ... 301,5
	400	50		49,25 ... 50,75
		300		295,5 ... 304,5
1000	50		48,50 ... 51,50	
	300		291,0 ... 309,0	
450	45	350		348,3 ... 351,8
		450		447,8 ... 452,3
	55	350		348,3 ... 351,8
		450		447,8 ... 452,3
	400	350		344,8 ... 355,3
		450		443,3 ... 456,8
1000	350		339,5 ... 360,5	
	450		436,5 ... 463,5	

### 10.5 Определение погрешности измерения постоянного напряжения на каналах аналогового ввода

10.5.1 При отключенном выходе (STANDBY) установить на калибраторе режим постоянного напряжения.

10.5.2 Присоединить коммутационный блок из комплекта КОД-М к основному блоку.

Используя кабели с разъемами «banana» из комплекта калибратора, соединить гнездо «HI» калибратора с гнездом «U1» («U2», «U3»), гнездо «LO» калибратора с гнездом «GND» коммутационного блока.

ПРИМЕЧАНИЕ: каналы ввода коммутируются на общий АЦП, поэтому достаточно сделать измерения на любом одном канале.

10.5.3 Установить на комплексе КОД-М режим измерения напряжения на каналах аналогового ввода «U1», «U2», «U3», для чего на вкладке «Настройка» выбрать соответствующее значение в меню (выбор канала - поставить галочку), как показано на рисунке 7. Установить частоту синхронного сбора данных 10 кГц (по умолчанию).

10.5.4 На вкладке «Тестирование» установить длительность регистрации 5 секунд, выбрать «Среднее» для регистрации среднеарифметических значений сигнала (см. рисунок 3).

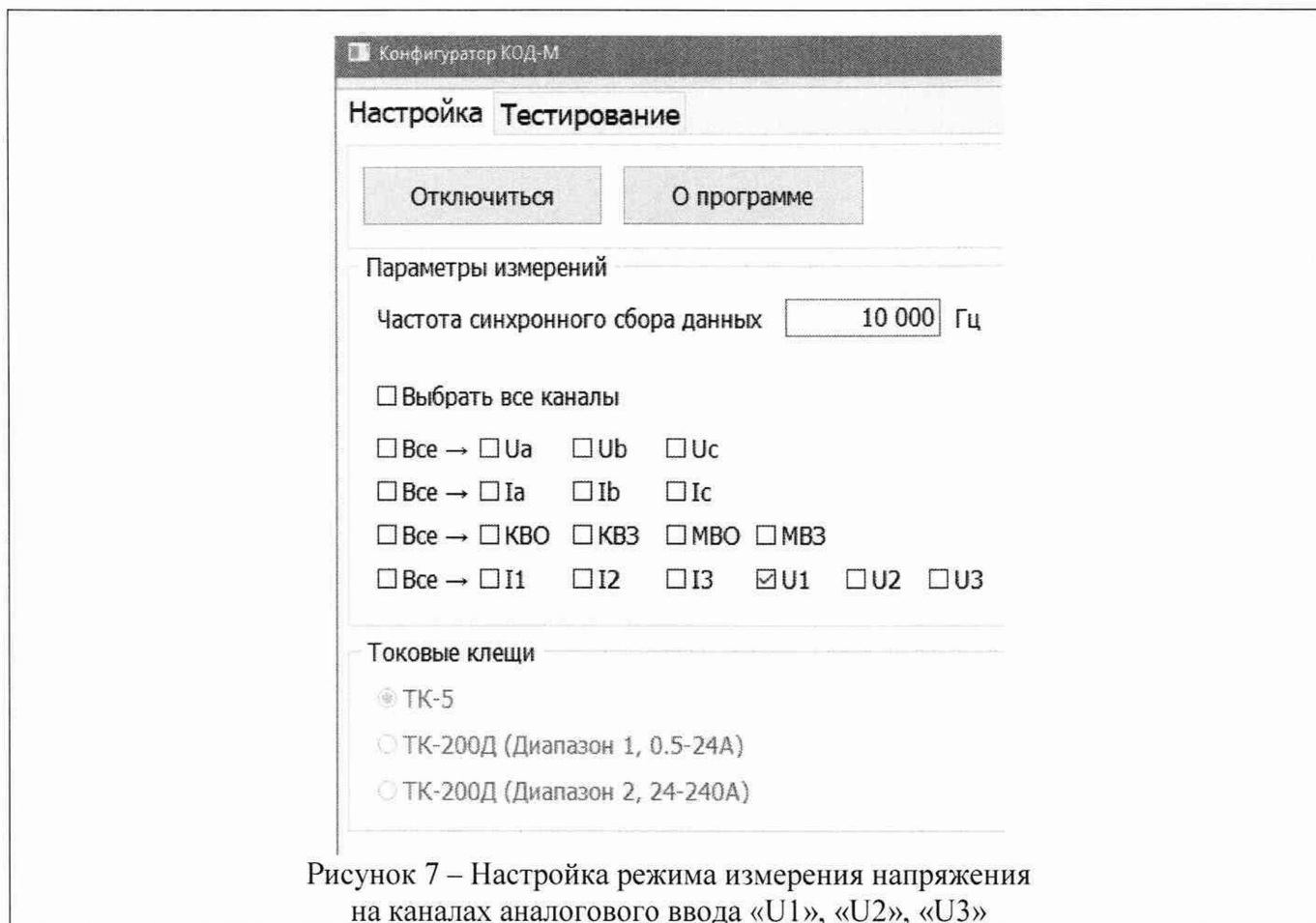


Рисунок 7 – Настройка режима измерения напряжения на каналах аналогового ввода «U1», «U2», «U3»

10.5.5 Активировать выход калибратора (ON).

10.5.6 Устанавливать на калибраторе значения напряжения, указанные в столбце 2 таблицы 10.5, и соответствующие значения верхнего предела диапазона, указанные в столбце 1 таблицы 10.5.

Нажимать клавишу «Старт» в меню программы для измерения и регистрации установленных значений напряжения (см. рисунок 3).

Записывать в столбец 3 таблицы 10.5 измеренные значения напряжения.

10.5.7 Перевести выход калибратора в отключенное состояние (STANDBY).

Таблица 10.5 – Погрешность измерения постоянного напряжения на каналах аналогового ввода

Пределы диапазона измерений, В	Установленные значения напряжения на калибраторе, В	Измеренные значения напряжения, В	Пределы допускаемых значений, В
1	2	3	4
Каналы U1, «U2», «U3»			
±10	0		±0,001
	+10		+(9,989 ... 10,011)
	-10		-(10,011... 9,989)

#### КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Измеренные значения напряжения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 10.5.

Пределы допускаемых значений напряжения вычислены по значениям абсолютной погрешности, приведенным в описании типа поверяемого средства измерений.



## 10.6 Определение погрешности измерения переменного напряжения на каналах аналогового ввода

10.6.1 При отключенном выходе (STANDBY) установить на калибраторе режим синусоидального напряжения

10.6.2 Присоединить коммутационный блок из комплекта КОД-М к основному блоку.

Используя кабели с разъемами «banana» из комплекта калибратора, соединить гнездо «HI» калибратора с гнездом «U1» («U2», «U3»), гнездо «LO» калибратора с гнездом «GND» коммутационного блока.

ПРИМЕЧАНИЕ: каналы ввода коммутируются на общий АЦП, поэтому достаточно сделать измерения на любом одном канале.

10.6.3 Установить на комплексе КОД-М режим измерения напряжения на каналах аналогового ввода «U1», «U2», «U3», для чего на вкладке «Настройка» выбрать соответствующее значение в меню (выбор канала - поставить галочку) как показано на рисунке 7. Установить частоту синхронного сбора данных согласно частоте измеряемого сигнала (см. пункт 10.6.6).

10.6.4 На вкладке «Тестирование» установить длительность регистрации 5 секунд, выбрать «СКЗ» для регистрации среднеквадратичных значений сигнала (см. рисунок 3).

10.6.5 Активировать выход калибратора (ON).

10.6.6 Устанавливать на калибраторе значения частоты и напряжения, указанные в столбцах 2 и 3 таблицы 10.6, и соответствующие значения верхнего предела диапазона, указанные в столбце 1 таблицы 10.6.

Нажимать клавишу «Старт» в меню программы для измерения и регистрации установленных значений напряжения (см. рисунок 3).

Записывать в столбец 4 таблицы 10.6 измеренные значения напряжения.

На частоте 5000 и 10000 Гц изменить дискретность сбора данных с 10 кГц (по умолчанию) на 200 кГц, на частоте 20000 и 50000 Гц изменить дискретность сбора данных на 500 кГц, после выполнения измерений перевести дискретность сбора данных на 10 кГц.

Таблица 10.6 – Погрешность измерения переменного напряжения на каналах аналогового ввода

Верхний предел диапазона измерений, В	Установленные значения на калибраторе		Измеренное значение напряжения, В	Пределы допускаемых значений, В
	Частота, Гц	Напряжение, В		
1	2	3	4	5
Каналы U1, «U2», «U3»				
10	10	0,1		0,0995 ... 0,1005
		1		0,995 ... 1,005
		7		6,965 ... 7,035
	5000	0,1		0,0990 ... 0,1010
		1		0,990 ... 1,010
		7		6,930 ... 7,070
	10000	0,1		0,0990 ... 0,1020
		1		0,985 ... 1,015
		7		6,895 ... 7,105
	20000	0,1		0,0990 ... 0,1020
		1		0,985 ... 1,015
		7		6,895 ... 7,105
50000	0,1		0,097 ... 0,103	
	1		0,97 ... 1,03	
	7		6,79 ... 7,21	

10.6.7 Перевести выход калибратора в отключенное состояние (STANDBY).

#### КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Измеренные значения напряжения должны находиться в пределах допустимых значений, указанных в таблице 10.6.

Пределы допустимых значений напряжения вычислены по значениям относительной погрешности, приведенным в описании типа поверяемого средства измерений.

### 10.7 Определение погрешности измерения силы постоянного тока на каналах аналогового ввода

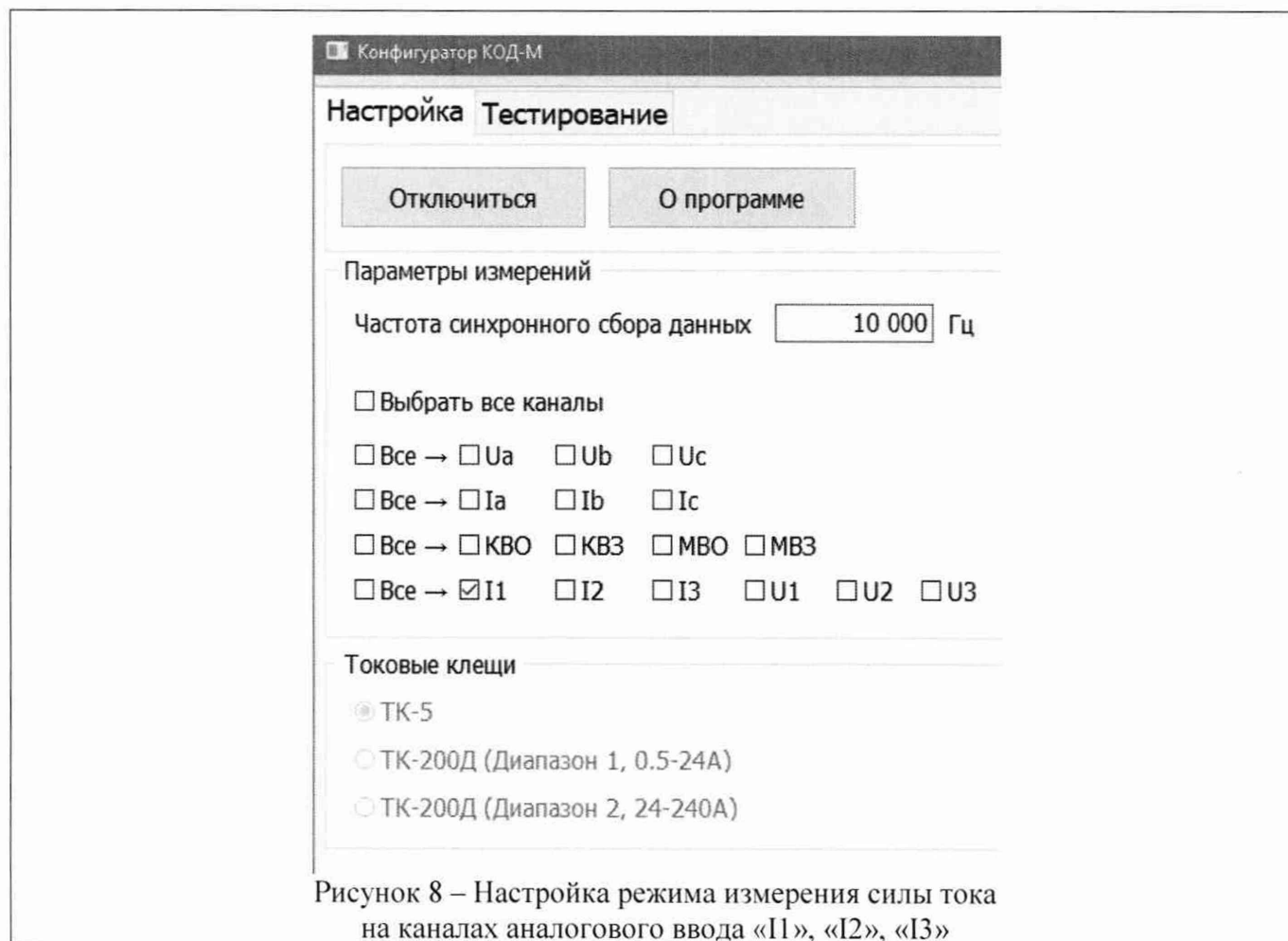
10.7.1 При отключенном выходе (STANDBY) установить на калибраторе режим постоянного тока.

10.7.2 Присоединить коммутационный блок из комплекта КОД-М к основному блоку.

Используя кабели с разъемами «banana» из комплекта калибратора, соединить гнездо «I+» калибратора с гнездом «I1» («I2», «I3»), гнездо «I-» калибратора с гнездом «GND» коммутационного блока.

ПРИМЕЧАНИЕ: каналы ввода коммутируются на общий АЦП, поэтому достаточно сделать измерения на любом одном канале.

10.7.3 Установить на комплексе КОД-М режим измерения силы тока на каналах аналогового ввода «I1», «I2», «I3», для чего на вкладке «Настройка» выбрать соответствующее значение в меню (выбор канала - поставить галочку), как показано на рисунке 8. Установить частоту синхронного сбора данных 10 кГц (по умолчанию).



10.7.4 На вкладке «Тестирование» установить длительность регистрации 5 секунд, выбрать «Среднее» для регистрации среднеарифметических значений сигнала (см. рисунок 3).

10.7.5 Активировать выход калибратора (ON).

10.7.6 Устанавливать на калибраторе значения силы тока, указанные в столбце 2 таблицы 10.7. Нажимать клавишу «Старт» в меню программы для измерения и регистрации установленных значений напряжения (см. рисунок 3).

Записывать в столбец 3 таблицы 10.7 измеренные значения силы тока.

10.7.7 Перевести выход калибратора в отключенное состояние (STANDBY).

Таблица 10.7 – Погрешность измерения силы постоянного тока на каналах аналогового ввода

Верхний предел диапазона измерений, мА	Установленные значения силы тока на калибраторе, мА	Измеренные значения силы тока, мА	Пределы допускаемых значений, мА
1	2	3	4
Каналы I1, «I2», «I3»			
25	+10		+(9,989 ... 10,011)
	+25		+(24,974 ... 25,026)
-25	-10		-(10,011... 9,989)
	-25		-(25,026 ... 24,974)

#### КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Измеренные значения силы тока должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 10.7.

Пределы допускаемых значений силы тока вычислены по значениям относительной погрешности, приведенным в описании типа поверяемого средства измерений.

### 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки представляются в соответствии с действующими правовыми нормативными документами и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Для периодической поверки в сокращенном объеме (пункт 2.2 настоящего документа) должны быть указаны сведения об измерительных каналах (операциях поверки), для которых была выполнена поверка.

11.2 При положительных результатах по запросу пользователя (заявителя) оформляется свидетельство о поверке.

11.3 При положительных результатах поверки на поверяемое СИ пользователь наносит знак поверки в соответствии с описанием типа средства измерений.

11.4 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, по запросу пользователя (заявителя) выдается извещение о непригодности к применению СИ с указанием причин непригодности.

11.5 По запросу пользователя (заявителя) оформляется протокол поверки в произвольной форме. В протоколе поверки допускается привести качественные результаты измерений с выводами о соответствии поверенного СИ метрологическим требованиям без указания измеренных числовых значений величин. Протокол поверки следует сохранить в электронном архиве документации организации, проводившей поверку. По запросу распечатанный протокол поверки выдается пользователю (заявителю) поверки поверенного СИ.