

СОГЛАСОВАНО

**Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»**



[Handwritten signature]
_____ А. В. Копытов
_____ 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Тестеры электрические RGK CM-22N

Методика поверки

РВНЕ.0003-2023 МП

г. Москва
2023 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	12
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13
Приложение А	14

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на тестеры электрические RGK CM-22N (далее – тестеры), изготавливаемые компанией «UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD», Китай, и устанавливает процедуры, по подтверждению их соответствия метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа в рамках их первичной и периодической поверок.

1.2 При поверке тестеров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа тестеров и указанные в таблицах А.1-А.5 Приложения А.

1.3 Поверка тестеров должна проводиться в соответствии с процедурами, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемых тестеров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520;

- ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706;

- ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668;

- ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456;

- ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.6 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют 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	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Нет	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока	Да	Да	10.2
Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока	Да	Да	10.3
Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	Да	Да	10.4
Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты	Да	Да	10.5
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды плюс (23 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +18 °С до +28 °С с абсолютной погрешностью измерений не более 1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
р. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1520 в диапазоне воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В; Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1706 в диапазоне воспроизведений напряжения переменного тока от 0 до 1000 В; Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 60 Ом до 60 МОм	Калибратор многофункциональный Fluke 5502A, рег. № 55804-13
	Рабочий эталон 5-го разряда и выше согласно Приказу № 2360 в диапазоне измерений частоты от 10 Гц до 10 кГц	Частотомер электронно-счетный 53181A, рег. № 51077-12
	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 668 в диапазоне измерений силы переменного тока от 0,2 до 200,0 А	Шунт токовый PCS-71000A, рег. № 68945-17
	Диапазон воспроизведений частоты от 10 Гц до 10 кГц с относительной погрешностью воспроизведений $\pm 0,5\%$	Калибратор многофункциональный Fluke 5502A, рег. № 55804-13
	Диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,2 до 200,0 А в диапазоне частот от 50 до 60 Гц с относительной погрешностью воспроизведений не более $\pm 5\%$	Устройство для питания измерительных цепей постоянного и переменного токов УИ300.1, рег. № 35739-08
	Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.	

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Дополнительно должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые тестеры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестер допускается к дальнейшей поверке, если:

– внешний вид тестера соответствует описанию и изображению, приведенному в описании 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 тестер допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, тестер к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– изучить эксплуатационную документацию на поверяемый тестер и на применяемые средства поверки;

– выдержать тестер 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 эксплуатационной документацией;

– подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;

– провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

При опробовании тестера проверить работоспособность жидкокристаллического индикатора (далее – ЖКИ) и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов работы с помощью поворотного переключателя, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

Тестер допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании выполняются все вышеуказанные требования.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее – ПО) необходимо подтвердить соответствие номера версии (идентификационного номера ПО), указанного в руководстве по эксплуатации на тестер, с номером версии, указанным в описании типа.

Тестер допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5502A (далее – калибратор) в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока, абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току (положение поворотного переключателя режимов работы тестера показано условно)

- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения постоянного тока.
- 3) Перевести тестер в режим измерений напряжения постоянного тока.
- 4) С помощью калибратора воспроизвести значения напряжения постоянного тока, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Поддиапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	Поверяемые точки, В
от 0,000 до 6,000	0,6; 3,0; 5,4
от 0,00 до 60,00	6, 30, 54
от 0,0 до 600,0	60, 300, 540
от 0 до 1000	100, 500, 900

- 5) Зафиксировать значения напряжения постоянного тока, измеренные поверяемым тестером.

10.2 Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений напряжения переменного тока.
- 3) Перевести тестер в режим измерений напряжения переменного тока.
- 4) С помощью калибратора воспроизвести значения напряжения переменного тока при каждом из значений частоты переменного тока, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений напряжения переменного тока

Поддиапазоны измерений напряжения переменного тока, В	Поверяемые точки, В	Частота переменного тока, Гц
от 0,000 до 6,000	0,6; 3,0; 5,4	45, 2000
от 0,00 до 60,00	6, 30, 54	
от 0,0 до 600,0	60, 300, 540	
от 0 до 1000	100, 500, 900	

5) Зафиксировать значения напряжения переменного тока, измеренные поверяемым тестером.

10.3 Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока проводить при помощи устройства для питания измерительных цепей постоянного и переменного токов УИ300.1 (далее – УИ300.1) и шунта токового PCS-71000A (далее – PCS-71000A) в следующей последовательности:

- 1) Собрать схемы подключений, приведенные на рисунках 2.1 и 2.2.

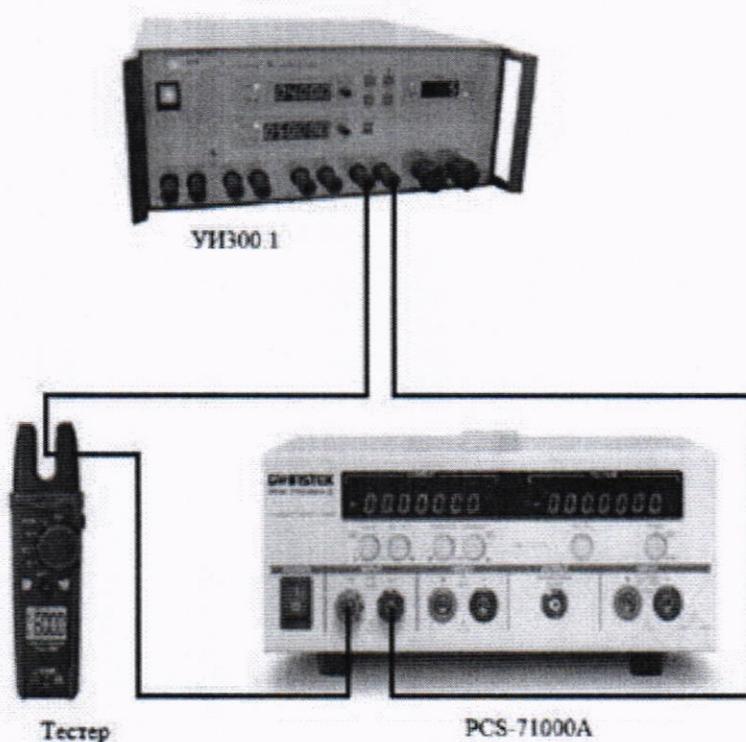


Рисунок 2.1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока для поддиапазонов измерений от 0,2 до 2,0 А включ. и св. 2,0 до 5,0 А включ. (положение поворотного переключателя режимов работы тестера показано условно)

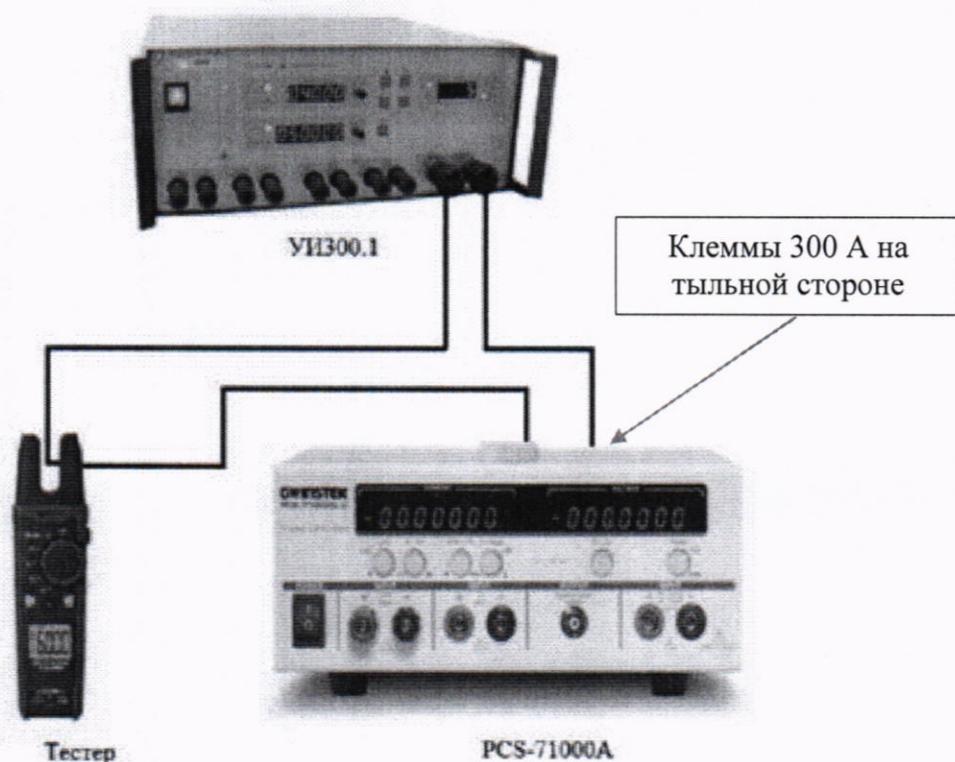


Рисунок 2.2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока для поддиапазона измерений св. 5,0 до 200,0 А включ. (положение поворотного переключателя режимов работы тестера показано условно)

- 2) Перевести УИ300.1 в режим воспроизведений силы переменного тока.
- 3) Перевести PCS-71000A в режим измерений силы переменного тока.
- 4) Перевести тестер в режим измерений силы переменного тока.
- 5) С помощью УИ300.1 воспроизвести значения силы переменного тока при каждом из значений частоты переменного тока, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений силы переменного тока

Поддиапазоны измерений силы переменного тока, А	Поверяемые точки, А	Частота переменного тока, Гц
от 0,2 до 2,0 включ.	0,4; 1,1; 1,8	50, 60
св. 2,0 до 5,0 включ.	2,3; 3,5; 4,7	
св. 5,0 до 200,0 включ.	24,5; 102,5; 180,5	

- 6) Зафиксировать значения силы переменного тока, измеренные поверяемым тестером.
- 7) Зафиксировать значения силы переменного тока, измеренные PCS-71000A.

10.4 Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить при помощи калибратора в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 1.
- 2) Перевести калибратор в режим воспроизведений электрического сопротивления постоянному току (двухпроводная схема).

3) Перевести тестер в режим измерений электрического сопротивления постоянному току.

4) С помощью калибратора воспроизвести значения электрического сопротивления постоянному току, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Поддиапазоны измерений электрического сопротивления постоянному току	Поверяемые точки
от 0,0 до 600,0 Ом	60, 300, 540 Ом
от 0,000 до 6,000 кОм	0,6; 3,0; 5,4 кОм
от 0,00 до 60,00 кОм	6, 30, 54 кОм
от 0,0 до 600,0 кОм	60, 300, 540 кОм
от 0,000 до 6,000 МОм	0,6; 3,0; 5,4 МОм
от 0,00 до 60,00 МОм	6, 30, 54 МОм

5) Зафиксировать значения электрического сопротивления постоянному току, измеренные поверяемым тестером.

10.5 Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты

Определение абсолютной основной погрешности измерений частоты проводить при помощи калибратора, частотомера электронно-счетного 53181А (далее – частотомер) в следующей последовательности:

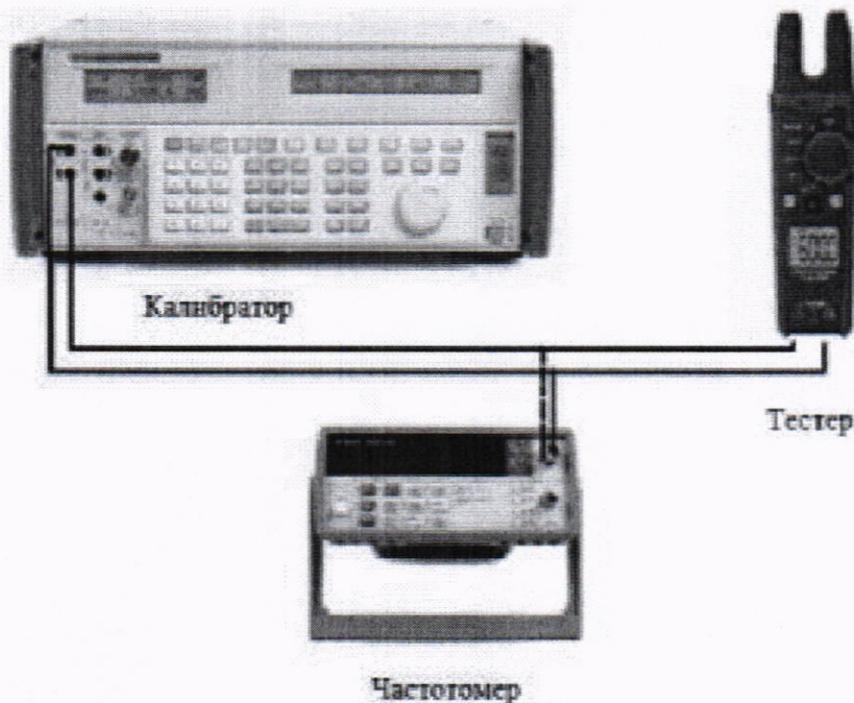


Рисунок 3.1 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты напряжения переменного тока (положение поворотного переключателя режимов работы тестера показано условно)

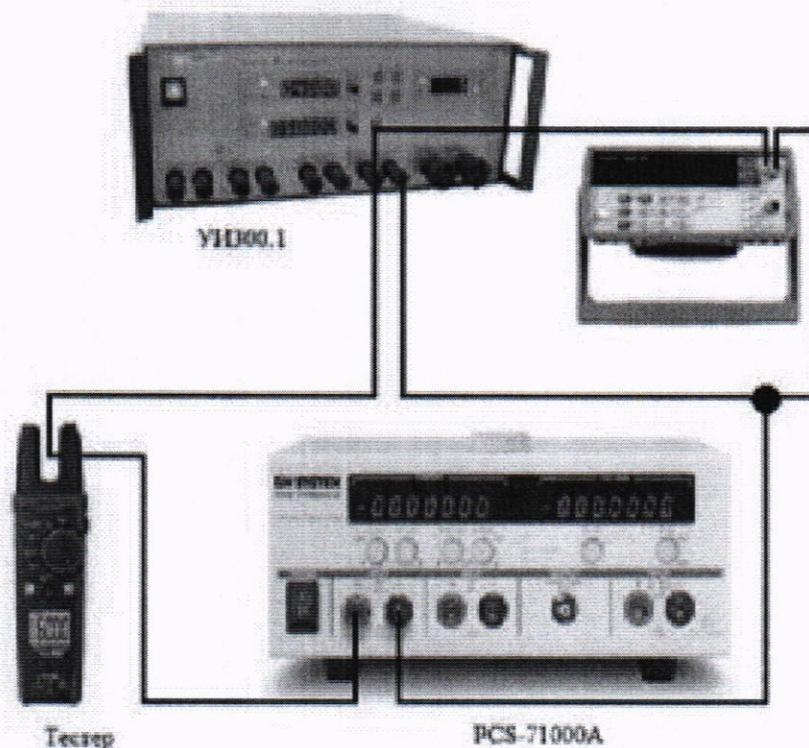


Рисунок 3.2 – Схема подключений для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты силы переменного тока (положение поворотного переключателя режимов работы тестера показано условно)

- 1) Для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты напряжения переменного тока провести следующие операции.
- 2) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 3.1.
- 3) Перевести калибратор в режим воспроизведений частоты напряжения переменного тока.
- 4) Установить выходное напряжение переменного тока не более 10 В.
- 5) Перевести частотомер в режим измерений частоты.
- 6) Перевести тестер в режим измерений напряжения переменного тока.
- 7) С помощью калибратора воспроизвести значения частоты напряжения переменного тока, указанные в таблице 7.

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты

Режим измерений	Диапазон измерений частоты	Поверяемые точки
сила переменного тока	от 50 до 60 Гц	50, 55, 60 Гц
напряжение переменного тока	от 10 Гц до 1 кГц включ.	10 Гц, 1 кГц
	св. 1 до 10 кГц включ.	5, 7, 9 кГц

- 8) Для значений частот менее 500 Гц перевести частотомер в режим измерений периода.
- 9) Зафиксировать значения частоты в режиме измерений напряжения переменного тока, измеренные поверяемым тестером.
- 10) Зафиксировать значения частоты или периода, измеренные частотомером.
- 11) Для определения абсолютной основной погрешности измерений частоты силы переменного тока провести следующие операции.
- 12) Собрать схему подключений, приведенную на рисунке 3.2.

- 13) Перевести УИ 300.1 в режим воспроизведений частоты силы переменного тока.
- 14) Установить выходное значение силы переменного тока не более 30 А.
- 15) Перевести тестер в режим измерений силы переменного тока.
- 16) С помощью УИ 300.1 воспроизвести значения частоты силы переменного тока, указанные в таблице 7.
- 17) Зафиксировать значения частоты в режиме измерений силы переменного тока, измеренные поверяемым тестером.
- 18) Зафиксировать значения частоты, измеренные частотомером.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

1.1 Абсолютная основная погрешность измерений напряжения постоянного тока, измерений напряжения переменного тока, измерений электрического сопротивления постоянному току, Δ (в соответствующих единицах величин), рассчитывается по формуле:

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым тестером значение параметра в соответствующих единицах величин;

$X_{\text{эт}}$ – воспроизведенное калибратором значение параметра в соответствующих единицах величин.

1.2 Абсолютная основная погрешность измерений силы переменного тока, Δ_I , А, рассчитывается по формуле:

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $I_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым тестером значение силы переменного тока, А;

$I_{\text{эт}}$ – измеренное PCS-71000А значение силы переменного тока, А.

1.3 Абсолютная основная погрешность измерений частоты, Δ , Гц, кГц, рассчитывается по формуле:

$$\Delta = F_{\text{изм}} - F_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где $F_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым тестером значение частоты, Гц, кГц;

$F_{\text{эт}}$ – измеренное частотомером значение частоты, Гц, кГц.

При измерении периода показания частотомера, $F_{\text{эт}}$, рассчитываются по формуле:

$$F_{\text{эт}} = \frac{1}{T_0}, \quad (4)$$

где T_0 – измеренное частотомером значение периода, с.

Тестер подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, измерений напряжения переменного тока, измерений силы переменного тока, измерений электрического сопротивления постоянному току, измерений частоты не превышают пределов, указанных в таблицах А.1-А.5 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда тестер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку тестера прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия тестера метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и соответ-

ствие полученных значений метрологических характеристик тестеров требованиям, указанным в пп. 10.1 – 10.5 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик тестеров требованиям, указанным в пп. 10.1 – 10.5 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии тестера метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки тестера подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин и поддиапазонов измерений выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца тестера или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда тестер подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.4 По заявлению владельца тестера или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда тестер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки тестера оформляются по произвольной форме.

**Приложение А
(обязательное)**

Метрологические характеристики тестеров электрических RGK CM-22N

Таблица А.1 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока

Поддиапазоны измерений, В	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, В
от 0,000 до 6,000	0,001	±(0,008·U+3 е.м.р.)
от 0,00 до 60,00	0,01	
от 0,0 до 600,0	0,1	
от 0 до 1000	1	±(0,01·U+5 е.м.р.)

Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В

Таблица А.2 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока

Поддиапазоны измерений, В	Частота	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, В
от 0,000 до 6,000	от 45 Гц до 2 кГц	0,001	±(0,012·U+3 е.м.р.)
от 0,00 до 60,00		0,01	
от 0,0 до 600,0		0,1	
от 0 до 1000		1	

Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В

Таблица А.3 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы переменного тока

Поддиапазоны измерений, А	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), А	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, А
от 0,2 до 2,0 включ.	от 50 до 60	0,1	±(0,018·I+2 е.м.р.)
св. 2,0 до 5,0 включ.			±(0,018·I+3 е.м.р.)
св. 5,0 до 200,0 включ.			±(0,018·I+5 е.м.р.)

Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, А

Таблица А.4 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Поддиапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
от 0,0 до 600,0 Ом	0,1 Ом	±(0,012·R+2 е.м.р.)
от 0,000 до 6,000 кОм	0,001 кОм	±(0,01·R+2 е.м.р.)
от 0,00 до 60,00 кОм	0,01 кОм	
от 0,0 до 600,0 кОм	0,1 кОм	
от 0,000 до 6,000 МОм	0,001 МОм	±(0,012·R+2 е.м.р.)
от 0,00 до 60,00 МОм	0,01 МОм	±(0,02·R+5 е.м.р.)

Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм

Таблица А.5 – Метрологические характеристики в режиме измерений частоты

Диапазоны измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений, Гц, кГц
в режиме измерений частоты силы переменного тока		
от 50 до 60 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,001 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
в режиме измерений частоты напряжения переменного тока		
от 10 Гц до 1 кГц включ.	0,01 Гц	$\pm(0,001 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
св. 1 до 10 кГц включ.	0,001 кГц	
Примечание – F - измеренное значение частоты, Гц, кГц		