

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «Димрус»

  
\_\_\_\_\_ С.В. Ботов  
« 9 » \_\_\_\_\_ 2015 г.  


УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»

\_\_\_\_\_ В.Н. Яншин  
« 12 » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
  


**Приборы универсальные «VMD-10»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

4226-078-60715320-2015 МП

~ р. 63959-16

г. Москва  
2015

## Содержание

<b>ВВОДНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	3
<b>1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ</b> .....	3
<b>2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ</b> .....	4
<b>3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ</b> .....	4
<b>4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	4
<b>5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ</b> .....	5
<b>6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ</b> .....	5
<b>7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ</b> .....	5
7.1 Внешний осмотр .....	5
7.2 Опробование .....	5
7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения .....	8
7.4 Определение метрологических характеристик .....	9
<b>Приложение А</b> .....	15
<b>Приложение Б</b> .....	16
<b>Приложение В</b> .....	17
<b>Приложение Г</b> .....	18

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика распространяется на приборы универсальные «VMD-10» (далее по тексту – приборы), выпускаемые ООО «Димрус», г. Пермь, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

На испытания представляются один прибор, укомплектованный в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации РЭ и формуляр ФО;
- методика поверки 4226-078-60715320-2014 МП;

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

- 1.1 При проведении поверки приборов должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Нет
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	Да	Да
4 Проверка метрологических характеристик	7.4		
4.1 Проверка пределов допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы номинальной частотой 50 Гц	7.4.1		
4.2 Проверка пределов допускаемой относительной погрешности измерения тока утечки изоляции	7.4.2	Да	Да
4.3 Проверка пределов допускаемой относительной погрешности измерения тока нагрузки	7.4.3	Да	Да
4.4 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения угла между током и напряжением в измерительном канале	7.4.4	Да	Да
4.5 Проверка пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь	7.4.5	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки приборов должны быть применены основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2- Средства поверки

Наименование и тип средства поверки	Метрологические характеристики
Калибратор многофункциональный серии 3000 (модель 3010)	г.р. № 34284-07
Калибратор переменного тока «Ресурс-К2»	г.р. № 31319-12
Калибратор универсальный 9100	г.р. № 25985-09
Установка для проверки электрической безопасности GPI 745A	г.р. № 27825-04
Мегаомметр «Е6-24»	г.р. № 47135-11
Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	Диапазон измерения температуры (0 –50) °С, ПГ ±0,1 °С
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Диапазон измерения атмосферного давления (80 – 106) кПа, ПГ ± 0,2 кПа
Психрометр М-34М	Диапазон измерения относительной влажности воздуха (10 – 100) %, ПГ ±6 %

Примечания:

1 Вместо указанных в таблице 2 эталонных и вспомогательных средств поверки, разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

3 Все источники питания должны быть аттестованы и иметь действующие аттестаты

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей средств измерений электрических величин.

3.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) ПОТ Р М–016–2001 РД 153-34.0-03.150–00, а также требования безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на применяемое оборудование.

4.2 Средства поверки должны быть заземлены гибким медным проводом сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно осуществляться ранее других соединений. Отсоединение заземления при разборке измерительной схемы должно производиться после всех отсоединений.

4.3 Помещения, предназначенные для поверки, должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

4.4 Должны быть проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

## 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| • температура окружающей среды, °С   | 15 - 25;  |
| • атмосферное давление, кПа          | 84 - 106; |
| • относительная влажность воздуха, % | 60 - 80;  |

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

6.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на прибор и входящих в комплект компонентов.

6.3 До начала поверки прибор должен быть прогрет в течение 30 мин.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать данным, приведенным в эксплуатационной документации;
- все органы коммутации должны обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений;
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;
- наружные поверхности корпуса, лицевая панель, разъемы, соединительные кабели и органы управления не должны иметь механических повреждений и деформаций, могущих повлиять на работоспособность прибора;

При несоответствии по вышеперечисленным позициям прибор бракуется и поверка прекращается.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Проверку функционирования прибора осуществляют путем проведения подготовительных операций, связанных с подготовкой к измерениям параметров сигналов

физических величин, снимаемых с входа прибора, и просмотром выполнения этих операций на его дисплее. Все действия проводят в соответствии с разделом 2.3 4226-078-60715320-2013 РЭ.

7.2.1.1 Для включения прибора нажмите и удерживайте клавишу "⏻". После включения прибора на экране появляется «Основной экран», показанный на рисунке 1.

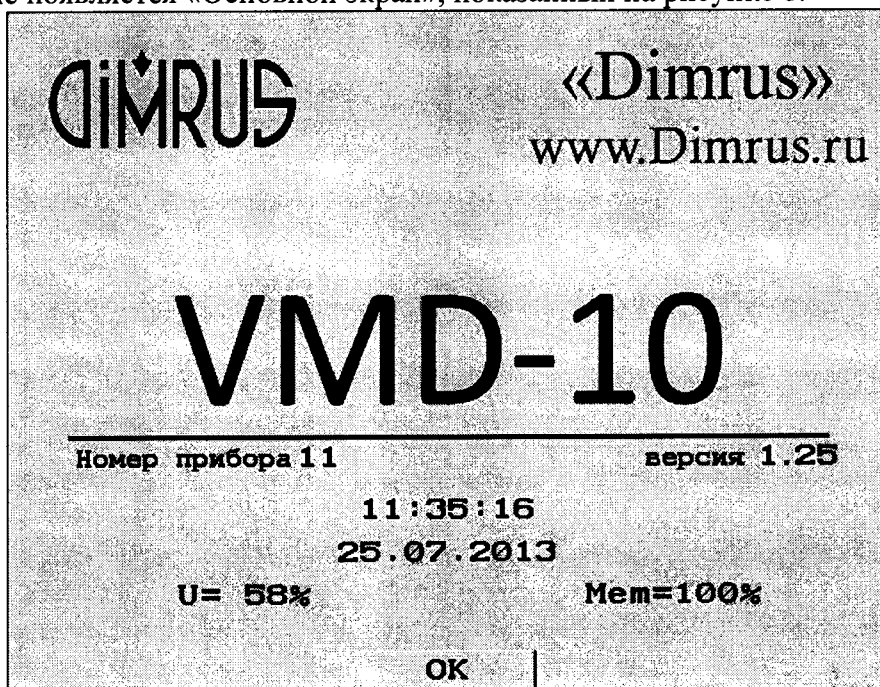


Рисунок 1 - «Основной экран» прибора

7.2.1.2 Для входа в главное меню после включения (в режиме отображения основного экрана) нажмите любую клавишу, кроме клавиши «⏻», на клавиатуре прибора. На экране отобразится главное меню прибора, изображенное на рисунке 2.



Рисунок 2 - Главное меню прибора

В верхней части экрана слева направо изображены уровень заряда аккумуляторной батареи прибора, текущие время и дата.

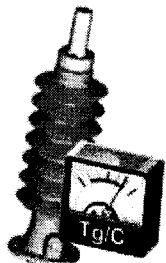
В основной – центральной – части экрана прибора написано название выбранного меню, изображены иконки вложенных пунктов.

Перемещение между пунктами осуществляется с помощью кнопок ◀ и ▶, выбор того или иного пункта – клавишей ENT, отмена выбора – ESC. При перемещении между пунктами кнопками ◀ и ▶, также подсвечивается пункт меню, который будет выбран при нажатии кнопки ENT.

При нажатии функциональной клавиши «F1» - «F5» будет выбран пункт меню, соответствующий иконке расположена над этой кнопкой.

### 7.2.1.3 Пункты главного меню прибора:

Структурно меню прибора выглядит следующим образом:



«Измерение диэлектрических параметров» – измерение тангенсов, емкостей измеряемых объектов в различных режимах измерения. Выбор этого элемента меню приводит к меню выбора режима измерения.

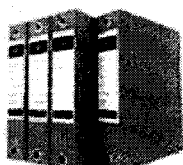


«Измерение электрических параметров» – измерение токов, напряжений, мощностей.

«Измерение частичных разрядов» - длительность измерения, режим синхронизации и настройка порога срабатывания.



«Установки прибора» - временные параметры прибора: установка времени и даты прибора, времени отключения прибора, время отключения подсветки.



«Архив» – ведение архива, просмотр сохраненных данных измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если вышеуказанные требования выполняются, все переключения осуществляются без сильного нажатия.

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и прибор бракуется.

### 7.2.2 Определение сопротивления изоляции

Определение электрического сопротивления изоляции проводят при помощи мегаомметра «Е6-24» испытательным напряжением 500 В. Напряжение электропитания прибора должно быть отключено.

Прибор считается выдержавшим испытания, если сопротивление изоляции между соединенными вместе контактами сетевой вилки и корпусом прибора не менее 20 МОм.

### 7.2.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводят при помощи установки для проверки электрической безопасности GPI 745A. Место приложения напряжения: силовые клеммы «N» и «L» относительно земли, испытательное напряжение действующим значением 2,0 кВ.

Испытательное напряжение увеличивают с нуля или со значения, не превышающего рабочее напряжение. Напряжение до испытательного увеличивают плавно за время не менее 10 секунд или ступенями, не превышающими десять процентов испытательного напряжения.

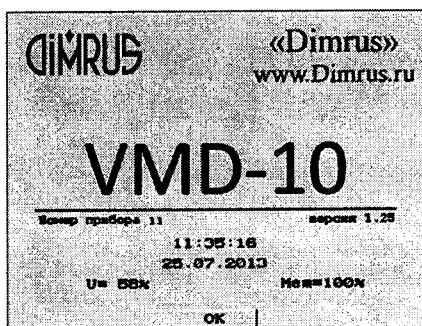
Изоляцию выдерживают под полным испытательным напряжением в течение 1 минуты.

Испытательное напряжение следует снимать плавно или равномерными ступенями до нуля или до значения, не превышающего рабочее напряжение.

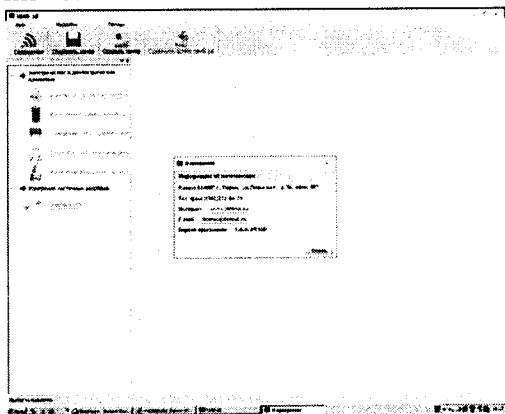
Прибор считается выдержавшим испытания, если во время испытания не было пробоя и поверхностного перекрытия изоляции (разряда).

### 7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится при включении прибора. Во время включения прибора на дисплее (справа) появляется номер версии встроенного ПО «версия 1.25», как указано ниже:



Номер версии внешнего ПО проверяют после установки программного обеспечения на персональный компьютер. После установки ПО на компьютер необходимо выбрать на панели инструментов окна программы «VMD» «Помощь» → «О программе»: «Версия 1.0.0.29920», как указано ниже:



Результаты поверки считаются положительными, если версия встроенного и внешнего ПО не ниже указанных.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.



## 7.4 Определение метрологических характеристик

**7.4.1 Определение пределов допустимой относительной погрешности измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы номинальной частотой 50 Гц проводят в следующей последовательности:**

- изучают РЭ на поверяемый прибор и эталонный прибор (калибратор универсальный 9100);
- подключают калибратор к фазе А прибора, используя разъем «U:250V», в соответствии с Приложением А;
- включают прибор и калибратор;
- на приборе последовательно нажимают следующие функциональные клавиши: «Режим прибора» → «электрич.» (F2) → «параметры регистрации» → «Измерение электрических параметров, измерение тока, напряжения, мощности»\*;
- выбирают измерения для фазы «Фаза А»;
- задают поочередно посредством калибратора при номинальной частоте 50 Гц следующие значения напряжения переменного тока: 20, 55, 110, 165, 220 В и фиксируют соответствующие показания прибора окне, представленном на рис. 1\*;

*Примечание:* \*для запуска измерения нажимают на приборе клавишу «F1» («Старт»); после нажатия на приборе «VMD» клавиши «F1» («Старт») будет доступно окно с результатами измерения, представленное на рисунке 1; для возвращения в меню настроек параметров регистрации нажмите на приборе «VMD» клавишу «F5» («Выход»); для запуска нового измерения нужно нажать клавишу «F1» («Старт»); для просмотра результатов измерения других фаз нужно нажать клавишу «F2» (Фаза А, Фаза В, Фаза С).

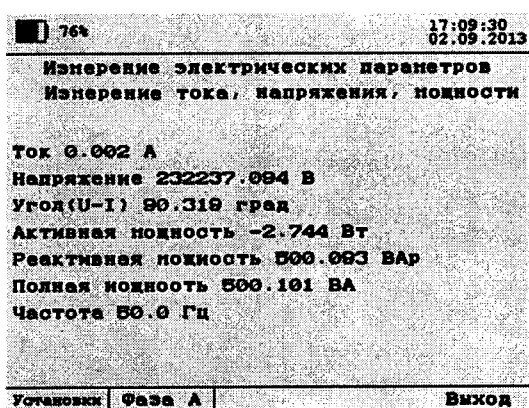


Рисунок 1 - Окно с результатами измерения

- выключают поверяемый прибор и калибратор согласно их РЭ;
- отключают фазу «А», подключают калибратор к фазе «В» поверяемого прибора;
- аналогично повторяют измерения для фазы «В»;
- отключают фазу «В», подключают калибратор к фазе «С» поверяемого прибора;
- аналогично повторяют измерения для фазы «С»;
- рассчитывают погрешность измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока по формуле (1):

$$\delta = \frac{U_{изм} - U_{э}}{U_{э}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где:  $U_{э}$  - значение напряжения переменного тока, подаваемое с калибратора, В;  
 $U_{изм.}$  - показание поверяемого прибора, В.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока в каждой поверяемой точке для каждой фазы (А, В, С) не превышает  $\pm 1,5\%$ .

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и прибор бракуется.

**7.4.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения тока утечки изоляции** проводят в следующей последовательности:

- изучают РЭ на поверяемый прибор и эталонный прибор (калибратор универсальный 9100);
  - подключают калибратор к фазе А прибора, используя разъем «I:0,5А»;
- в соответствии с Приложением Б;
- включают прибор и калибратор согласно их РЭ;
  - выбирают последовательно на поверяемом приборе: «измерение диэлектрических параметров» → F4 (относит);
  - задают поочередно посредством калибратора при номинальной частоте 50 Гц следующие значения тока утечки: 0,05; 50,0; 100; 150; 200 мА;
  - на поверяемом приборе нажимают клавишу «Старт»;
  - фиксируют показания на поверяемом приборе в окне, представленном на рисунке 2\*;

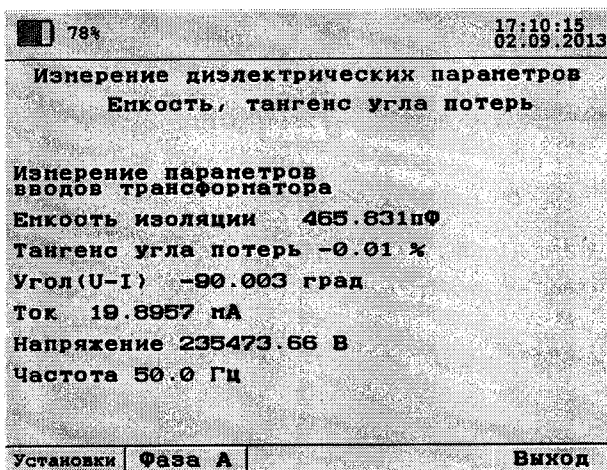


Рисунок 2 - Окно с результатами измерения

*Примечание:* \*для запуска измерения нажимают на приборе клавишу «F1» («Старт»); после нажатия на приборе «VMD» клавиши «F1» («Старт») будет доступно окно с результатами измерения, представленное на рисунке 2; для возвращения в меню настроек параметров регистрации нажмите на приборе «VMD» клавишу «F5» («Выход»); для запуска нового измерения нужно нажать клавишу «F1» («Старт»); для просмотра результатов измерения других фаз нужно нажать клавишу «F2» (Фаза А, Фаза В, Фаза С).

- выключают поверяемый прибор и калибратор согласно их РЭ;
- отключают фазу «А», подключают калибратор к фазе «В» поверяемого прибора;
- аналогично повторяют измерения для фазы «В»;
- отключают фазу «В», подключают калибратор к фазе «С» поверяемого прибора;
- аналогично повторяют измерения для фазы «С»;
- рассчитывают погрешность измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока по формуле (2):

$$\delta = \frac{I_{изм} - I_{э}}{I_{э}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где:  $I_3$  - значение тока, подаваемое с калибратора, мА;  
 $I_{изм.}$  – показание поверяемого прибора, мА.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения тока утечки не превышает  $\pm 1\%$ .

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и прибор бракуется.

#### 7.4.3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения тока нагрузки проводят в следующей последовательности:

- изучают РЭ на поверяемый прибор и эталонный прибор (калибратор универсальный 9100);
- подключают калибратор (калибратор универсальный 9100) к фазе А прибора, используя разъем «U:250V» и калибратор (многофункциональный 3010) к фазе А, используя разъем «1:5А» ,в соответствии с Приложением В;
- включают поверяемый прибор и калибраторы согласно их РЭ;
- в главном меню поверяемого прибора выбирают «Измерение электрических параметров»;
- окно с параметрами регистрации для этого типа измерения представлено на рисунке 3;

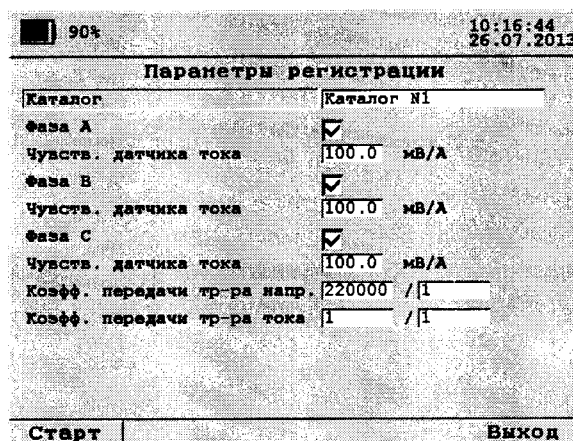


Рисунок 3 - Окно с параметрами регистрации

- выбирают измерения для соответствующей фазы «Фаза А», «Фаза В», «Фаза С».
- С калибратора 9100 подают на разъем «U:250V» фазы «А» напряжение переменного тока 30 В;
- С калибратора 3010 подают на разъем «1:5А» фазы «А» поочередно следующие значения напряжения переменного тока: 1; 10; 100; 300; 500 мВ;
- Фиксируют соответствующие показания поверяемого прибора в окне, представленном на рисунке 4;

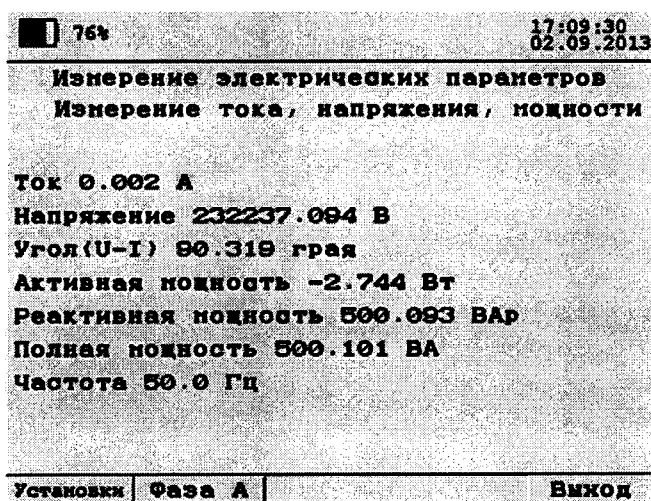


Рисунок 4 - Окно с параметрами регистрации

*Примечание:* \*для запуска измерения нажимают на приборе клавишу «F1» («Старт»); после нажатия на приборе «VMD» клавиши «F1» («Старт») будет доступно окно с результатами измерения, представленное на рисунке 4; для возвращения в меню настроек параметров регистрации нажмите на приборе «VMD» клавишу «F5» («Выход»); для запуска нового измерения нужно нажать клавишу «F1» («Старт»); для просмотра результатов измерения других фаз нужно нажать клавишу «F2» (Фаза А, Фаза В, Фаза С).

- выключают поверяемый прибор и калибраторы согласно их РЭ;
- проводят аналогично подключение калибраторов к фазе «В» поверяемого прибора;
- аналогично повторяют измерения для фазы «В»;
- аналогично повторяют измерения для фазы «С»;
- С калибратора 9100 подают на разъем «U:250V» фазы «А» напряжение переменного тока 70 В и повторяют вышеуказанные операции;
- Рассчитывают погрешность измерения тока нагрузки по формуле (3):

$$\delta = \frac{I_{изм} - \frac{U_{э}}{K_n}}{\frac{U_{э}}{K_n}} \cdot 100\% \quad (3)$$

где  $I_{изм}$  – показание поверяемого прибора, А

$U_{э}$ - значение напряжение, устанавливаемое на калибраторе 3010, мВ

$K_n$  – коэффициент преобразования, мВ/А.  $K_n = 100$  мВ/А

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения тока нагрузки в каждой поверяемой точке для каждой фазы «Ф», «В», «С» не превышает  $\pm 5\%$ .

При невыполнении вышеуказанных требований поверка прекращается и прибор бракуется.

**7.4.4 Определение пределов допустимой абсолютной погрешности измерения угла между током и напряжением в измерительном канале проводят в следующей последовательности:**

- изучают РЭ на поверяемый прибор и эталонный прибор (Ресурс-К2)
- собирают схему, приведенную в Приложении Г;

- на «Ресурс-К2» задают следующие установки:
  - напряжение по фазам «А», «В», «С» ( $U_a=U_b=U_c= 100 \text{ В}$ );
  - частота 50 Гц
  - ток по фазам «А», «В», «С» ( $I_a=I_b=I_c=0,1 \text{ А}$ );
  - угол между напряжением и током поочередно устанавливают: 0; 20; 90; 120; 170; -80; -110 °;
- в главном меню прибора выбирают «Измерение диэлектрических параметров», далее «Измерение фазы относительно других фаз»\*;
- Фиксируют соответствующие показания поверяемого прибора в окне, представленном на рисунке 6. При проведении измерений следят за показаниями частоты на испытываемом приборе. Частота должна быть 49,9-50,0 Гц. При несоответствии частоты данным значениям измерение следует повторить;
 

*Примечание:* \*для запуска измерения нажимают на приборе клавишу «F1» («Старт»); после нажатия на приборе «VMD» клавиши «F1» («Старт») будет доступно окно с результатами измерения, представленное на рисунке 4; для возвращения в меню настроек параметров регистрации нажмите на приборе «VMD» клавишу «F5» («Выход»); для запуска нового измерения нужно нажать клавишу «F1» («Старт»); для просмотра результатов измерения других фаз нужно нажать клавишу «F2» (Фаза А, Фаза В, Фаза С).
- Рассчитывают абсолютную погрешность измерения угла между током и напряжением в измерительном канале по формуле (4):

$$\Delta = \varphi_{\text{изм}} - \varphi, \quad (4)$$

где  $\varphi_{\text{изм}}$  - показание поверяемого прибора, °;

$\varphi$  - заданное значение угла на калибраторе «Ресурс-К2», °

- Рассчитывают относительную погрешность измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока в проверяемых точках по формуле (1) и тока утечки изоляции по формуле (2).

Результаты поверки считаются положительными, если:

- абсолютная погрешность измерения угла между током и напряжением в измерительном канале в каждой поверяемой точке не превышает  $\pm 0,5^\circ$ ;
- относительная погрешность измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока в каждой поверяемой точке не превышает  $\pm 1,5 \%$ ;
- относительная погрешность измерения тока утечки изоляции в каждой поверяемой точке не превышает  $\pm 1,0 \%$ .

#### **7.4.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь (п.5.5 таблицы 1) в следующей последовательности:**

- изучают РЭ на поверяемый прибор и эталонный прибор (Ресурс-К2)
- собирают схему, приведенную в Приложении Г;
- на «Ресурсе-К2» задают следующие установки:
  - напряжение по фазам «А», «В», «С» ( $U_a=U_b=U_c= 100 \text{ В}$ );
  - частота 50 Гц
  - ток по фазам «А», «В», «С» ( $I_a=I_b=I_c=0,1 \text{ А}$ );
  - угол между напряжением и током поочередно устанавливают: 80; 85; 90°.
- в главном меню прибора выбирают «Измерение диэлектрических параметров», далее «Измерение фазы относительно других фаз»\*;
- Фиксируют соответствующие показания поверяемого прибора в окне, представленном на рисунке 6. При проведении измерений следят за показаниями частоты на

испытываемом приборе. Частота должна быть 49,9-50,0 Гц. При несоответствии частоты данным значениям измерение следует повторить;

*Примечание:* \*для запуска измерения нажимают на приборе клавишу «F1» («Старт»); после нажатия на приборе «VMD» клавиши «F1» («Старт») будет доступно окно с результатами измерения, представленное на рисунке 4; для возвращения в меню настроек параметров регистрации нажмите на приборе «VMD» клавишу «F5» («Выход»); для запуска нового измерения нужно нажать клавишу «F1» («Старт»); для просмотра результатов измерения других фаз нужно нажать клавишу «F2» (Фаза А, Фаза В, Фаза С).

– Рассчитывают абсолютную погрешность измерения тангенса угла диэлектрических потерь в каждой проверяемой точке по следующей формуле:

$$\Delta = \frac{tg \delta_{изм}}{100} - tg \delta, \quad (5)$$

где:  $tg \delta_{изм}$  – измеренное значение тангенса угла диэлектрических потерь;  
Значение тангенса угла диэлектрических потерь  $tg \delta$ , выбирают из таблицы 2.

Таблица 2

$\varphi_3, ^\circ$	$tg \delta_3$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения тангенса угла диэлектрических потерь
80	0,1763	$\pm 0,004$
85	0,0875	$\pm 0,004$
90	0,0000	$\pm 0,004$

**Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если:**

- абсолютная погрешность измерения тангенса угла диэлектрических потерь в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,004$ .
- относительная погрешность измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока в проверяемых точках не превышает  $\pm 1,5 \%$ ;
- относительная погрешность измерения тока утечки изоляции в проверяемых точках не превышает  $\pm 1,0 \%$ .

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки (знак поверки наносится на верхнюю часть лицевой панели прибора) и свидетельством о поверке согласно Приказу Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.2 При отрицательных результатах свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению.

**Приложение А**  
(обязательное)

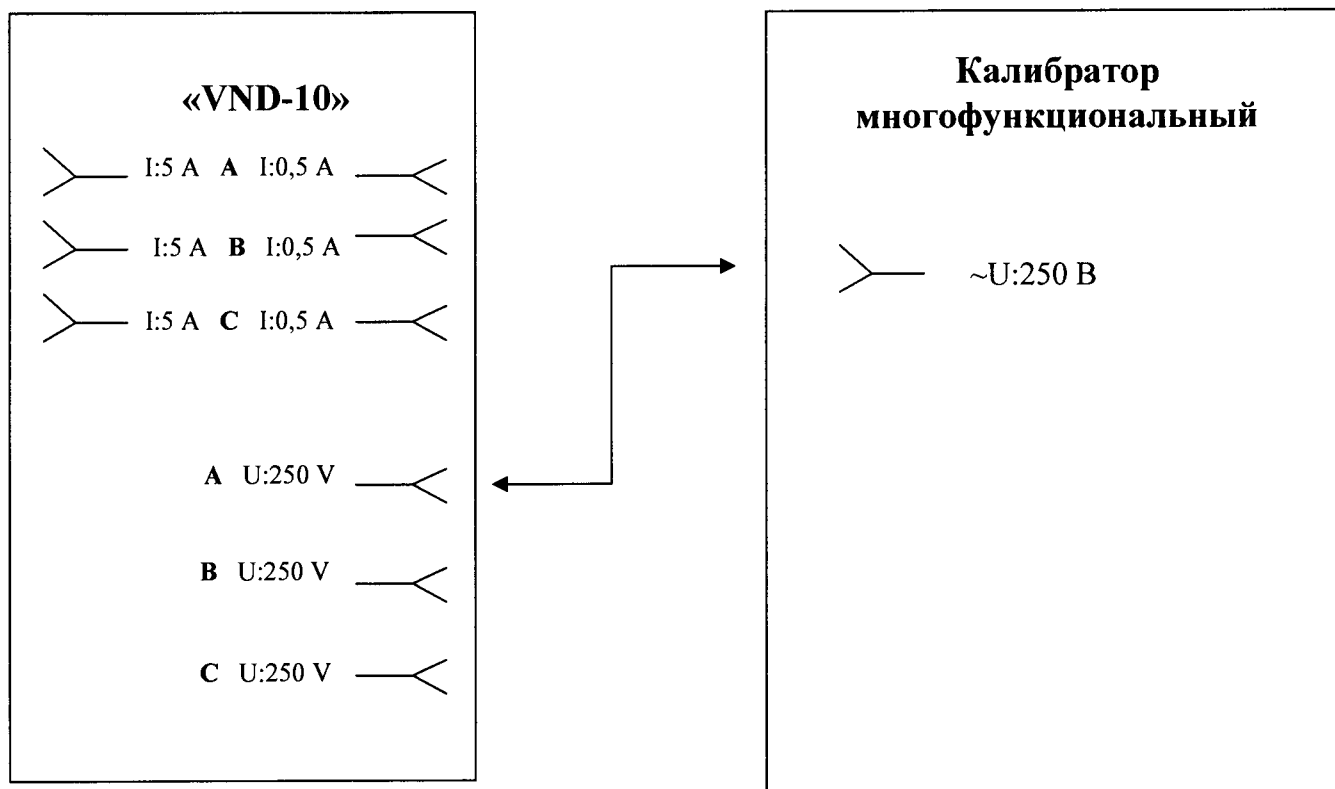


Рисунок А.1 - Схема подключения прибора универсального «VMD-10» для определения погрешности измерения напряжения переменного тока

**Приложение Б**  
**(обязательное)**

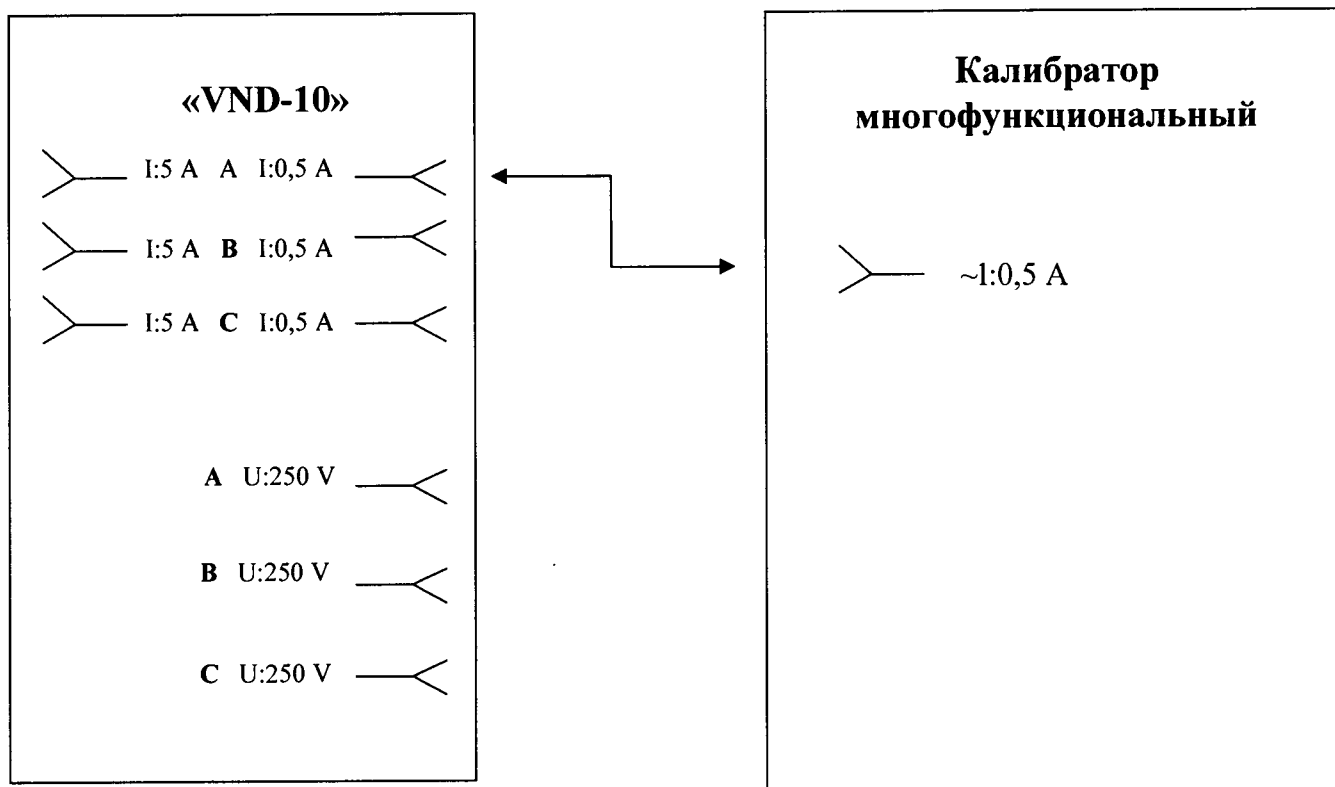


Рисунок Б.1 - Схема подключения прибора универсального «VMD-10» для определения погрешности измерения токов утечки изоляции



**Приложение В  
(обязательное)**

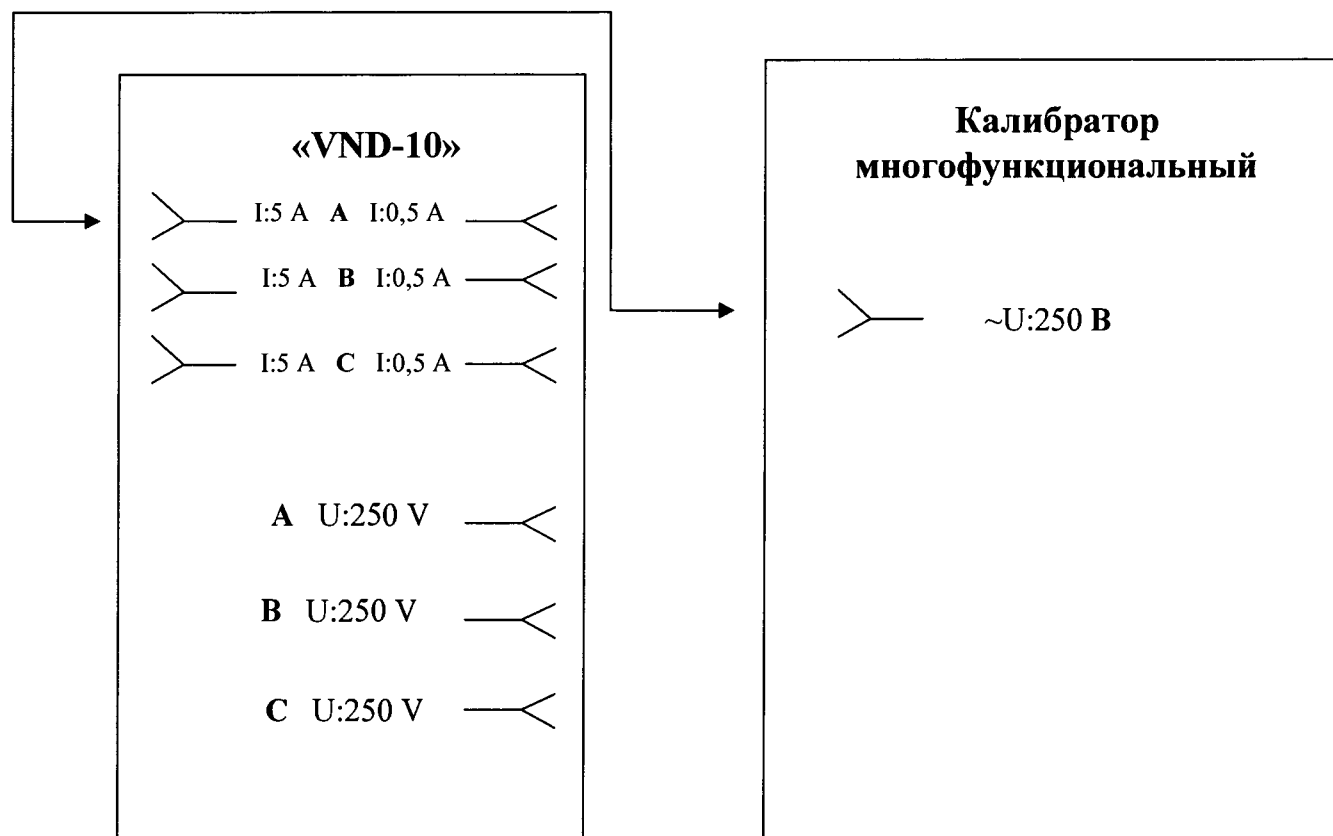


Рисунок В.1 - Схема подключения прибора универсального «VMD-10» для определения погрешности измерения токов нагрузки

Приложение Г  
(обязательное)

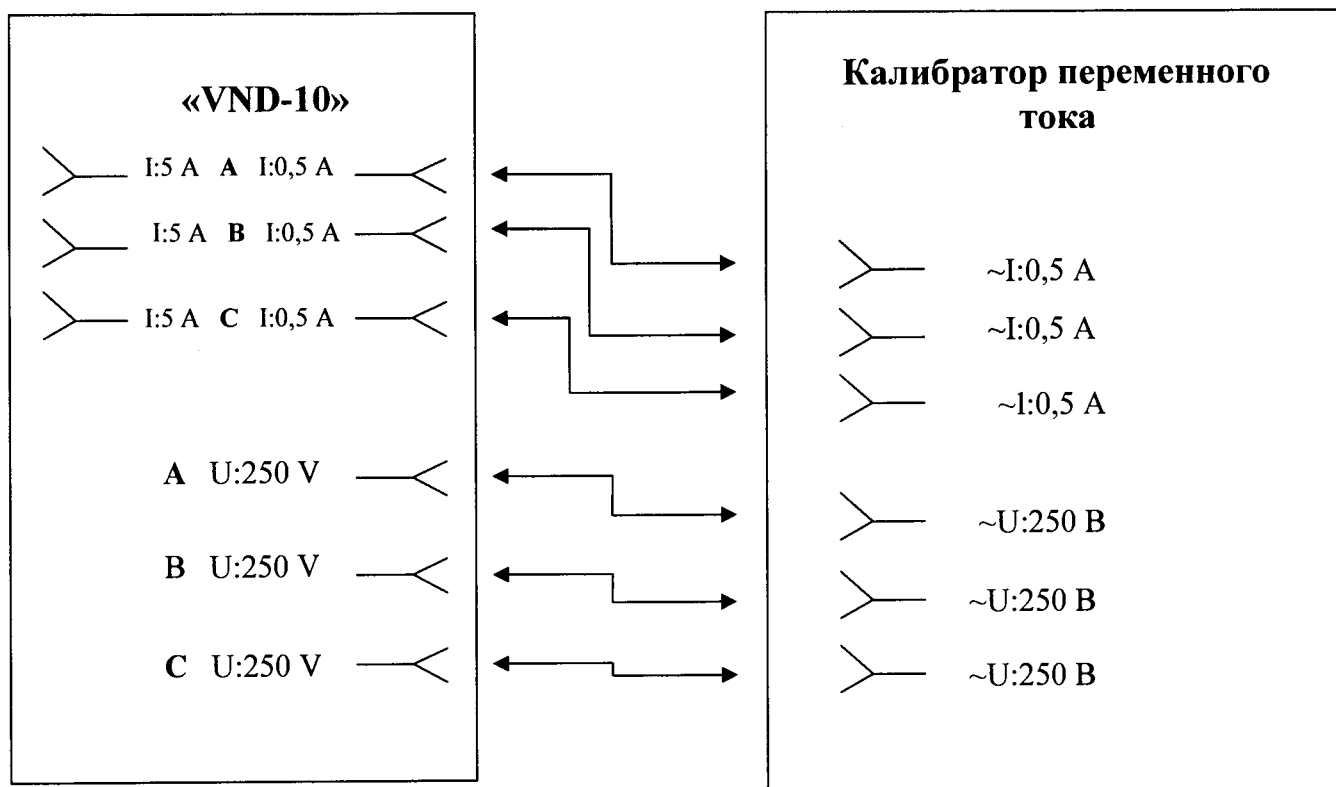


Рисунок Г.1 - Схема подключения прибора универсального «VMD-10» для определения погрешности измерения угла между током и напряжением в измерительном канале и тангенса угла диэлектрических потерь