

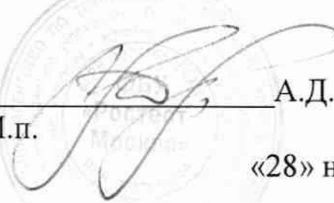


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»

  
М.п.

А.Д. Меньшиков

«28» ноября 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Стенды переносные Импульс-01

Методика поверки

РТ-МП-940-551-2022

г. Москва  
2022 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на стенды переносные Импульс-01 (далее – стенды) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Требования по обеспечению прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин приведены в следующих документах:

– приказ Росстандарта от 03.09.2021 №1942 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц Гц (гэт89-2008)

– приказ Росстандарта от 30.12.2019 №3457 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы (гэт 13-2001)

– приказ Росстандарта от 17.03.2022 №668 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц (гэт 88-2014)

– приказ Росстандарта от 30.12.2019 №3456 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока (гэт14-2014)

Передача единиц величин при поверке осуществляется методами прямых измерений.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке средства измерений	Да	Да	8
Опробование средства измерений и проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц	Да	Да	10.1
Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения линейного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц	Да	Да	10.2

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока частотой 50 Гц	Да	Да	10.3
Определение допускаемой основной приведенной погрешности измерений сопротивления постоянному току	Да	Да	10.4
Определение допускаемой относительной погрешности измерений канала датчика крутящего момента	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:

- температура окружающего воздуха, °С.....20±5
- относительная влажность воздуха, %.....до 96
- атмосферное давление, кПа.....от 84,0 до 106,7

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке стендов допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.3 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью ±2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью ±0,5 кПа;	Прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 53505-13)

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.9 Проверка программного обеспечения	ПК с установленным на нем системой Windows 7 или Linux имеющим разъем Ethernet или USB	ПК с установленным на нем системой Windows 7 или Linux.
п. 10.1 Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц	Средства воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне от 3 до 400 В в диапазоне частот от 40 кГц до 1000 Гц	Калибратор электрической мощности Fluke 6100A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33864-07)
п. 10.2 Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения линейного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц		
п. 10.3 Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока частотой 50 Гц	Средства воспроизведения силы переменного тока в диапазонах от 1 до 120 А и от 120А до 240 А частотой 50 Гц	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 70345-18)
п. 10.4 Определение допускаемой основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 0,2 до 1000 Ом	Средства воспроизведения сопротивления постоянному току в диапазоне от 0,2 до 1000 Ом	Катушка для калибровки бесконтактных измерителей тока Fluke 52120A/COIL3KA (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 61595-15)
п. 10.5 Определение допускаемой основной приведенной погрешности измерений канала датчика крутящего момента		Калибратор многофункциональный Fluke 5522A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 70345-18)
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 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки стендов необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

6.3 К работе на оборудовании допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку стендов, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого стенда требованиям:

- комплектности стенда в соответствии описанием типа;
- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу стенда или затрудняющих поверку;
- все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- место нанесения знака утверждения типа в соответствии с описанием типа;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Стенды, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

## **8 Подготовка к поверке средства измерений**

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

– проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

Средства поверки и поверяемые стенды должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведен перед началом поверки.

## **9 Опробование средства измерений и проверка программного обеспечения**

Включение и опробование стенда производится в следующем порядке:

– с помощью кабеля ethernet подключить модуль Импульс-01 к персональному компьютеру (ПК);

– обеспечить подачу на стенд Импульс-01 напряжения электропитания от 12 до 24 В постоянного тока от внешнего источника;

– запустить на ПК программу Impulse-22(файл «Impulse-22.exe»);

– считать версию внешнего ПО.

Результат считается положительным, если корректно отображается таблица измеряемых сигналов и диагностических параметров, а идентификационные данные и номер версии программного обеспечения соответствуют описанию типа средства измерений.

## **10 Определение метрологических характеристик средства измерений**

10.1 Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц проводят в следующей последовательности:

- подключить стенд к ПК и выполнить пункт 9.6 документа ДКНБ.424319.001ТУ;
- собрать схему в соответствии с рисунком 1;

- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение напряжения и частоты согласно таблице 3;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для трех каналов фазного напряжения  $U_1, U_2, U_3$ ;
- последовательно произвести измерения значения величины фазного напряжения переменного тока на выходе стенда  $U_{изм}$  в каждой точке таблицы 3;
- определить основную приведенную погрешность измерений напряжения переменного тока по формуле:

$$\gamma_{осн.} = \frac{U_{изм} - U_{кал}}{U_{диап}} \cdot 100, \quad (1)$$

- где  $U_{изм}$  – измеренное значение фазного напряжения, В;
- $U_{кал}$  – значение фазного напряжения, установленное на калибраторе, В;
- $U_{диап}$  – верхний предел диапазона измерений, В

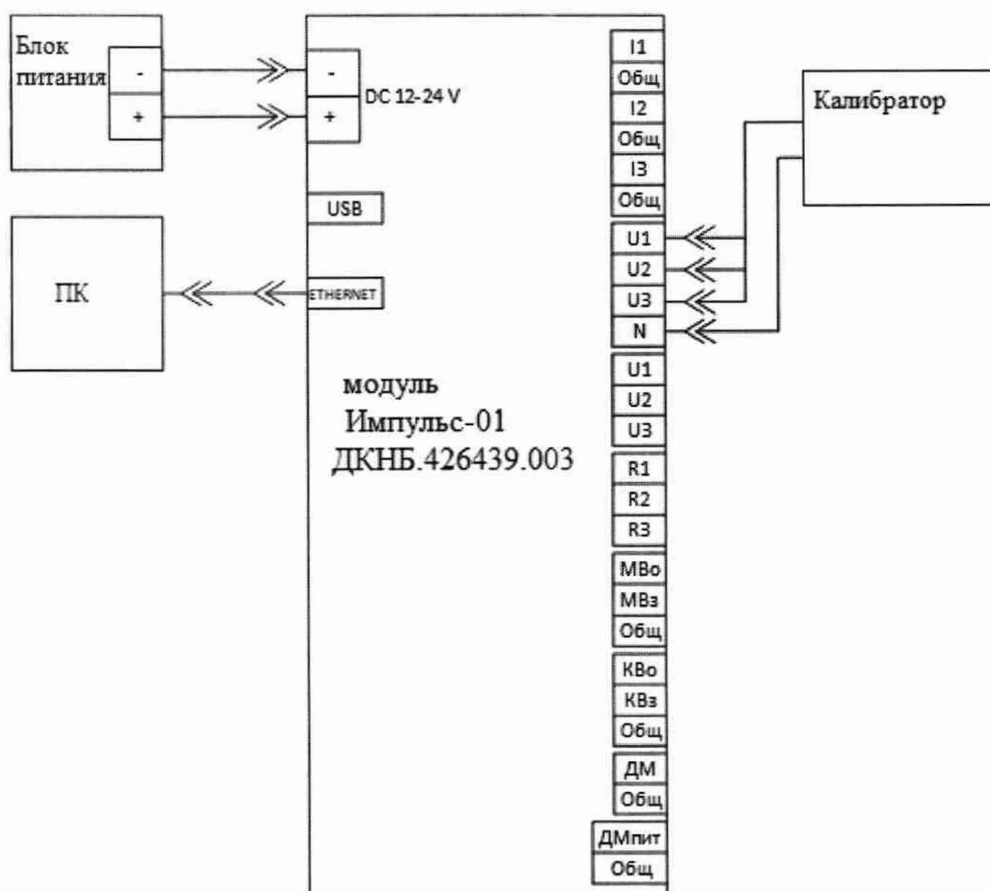


Рисунок 1 – Схема подключения для измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока

Таблица 3 – Определение основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц

Задаваемые значения напряжения переменного тока на калибраторе, $U_{кал.}, В$	Задаваемые значения частоты, Гц	Верхняя граница диапазона измерений, $U_{диап.}, В$	Измеренные значения фазного напряжения, $U_{изм.}, В$			Основная приведенная погрешность измерений напряжения переменного тока, $\gamma_{осн.}, \%$			Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока, %
			$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_1$	$U_2$	$U_3$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	40	250							±0,5
25	40								
75	40								
150	40								
250	40								
3	500								
25	500								
75	500								
150	500								
250	500								
3	1000								
25	1000								
75	1000								
150	1000								
250	1000								

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока не превышают указанных в описании типа.

10.2 Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения линейного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц проводят в следующей последовательности:

- подключить стенд к ПК и выполнить пункт 9.6 документа ДКНБ.424319.001ТУ;
- 10.2.1
  - собрать схему в соответствии с рисунком 2;
  - убедиться в наличии индикации работы оборудования;
  - установить на калибраторе очередное значение напряжения и частоты согласно таблице 4;
  - подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
  - дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
  - произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
  - загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
  - программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала U1-U2;

- последовательно произвести измерения значения величины линейного напряжения переменного тока на выходе стенда  $U_{изм}$  для каждого канала в каждой точке таблицы 4;
- определить основную приведенную погрешность измерений линейного напряжения переменного тока по формуле:

$$\gamma_{осн.} = \frac{U_{изм} - U_{кал.}}{U_{диап.}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $U_{изм.}$  – измеренное значение фазного напряжения, В;

$U_{кал.}$  – значение фазного напряжения, установленное на калибраторе, В;

$U_{диап.}$  – верхний предел диапазона измерений, В

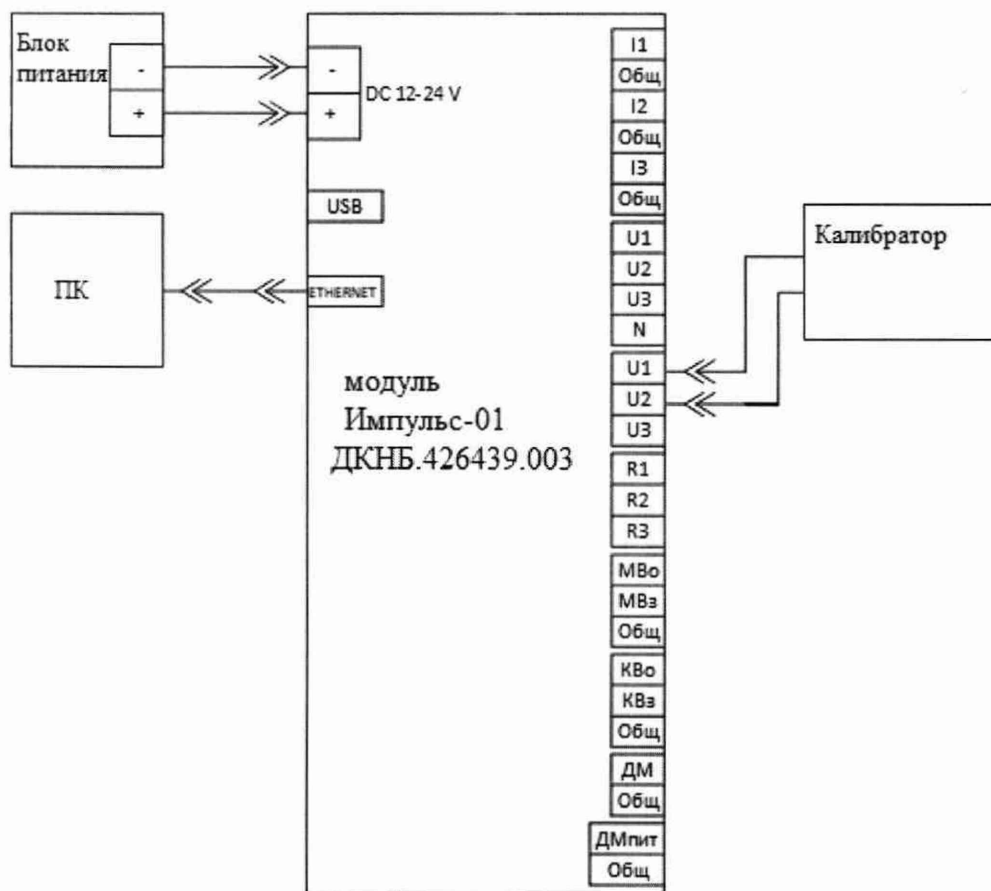


Рисунок 2 – Схема подключения для измерений среднеквадратического значения линейного напряжения переменного тока для каналов U1-U2

### 10.2.2

- собрать схему в соответствии с рисунком 3;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение напряжения и частоты согласно таблице 4;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала U1-U3;



- последовательно произвести измерения значения величины линейного напряжения переменного тока на выходе стенда  $U_{изм}$  для каждого канала в каждой точке таблицы 4;
- определить основную приведенную погрешность измерений линейного напряжения переменного тока по формуле (2).

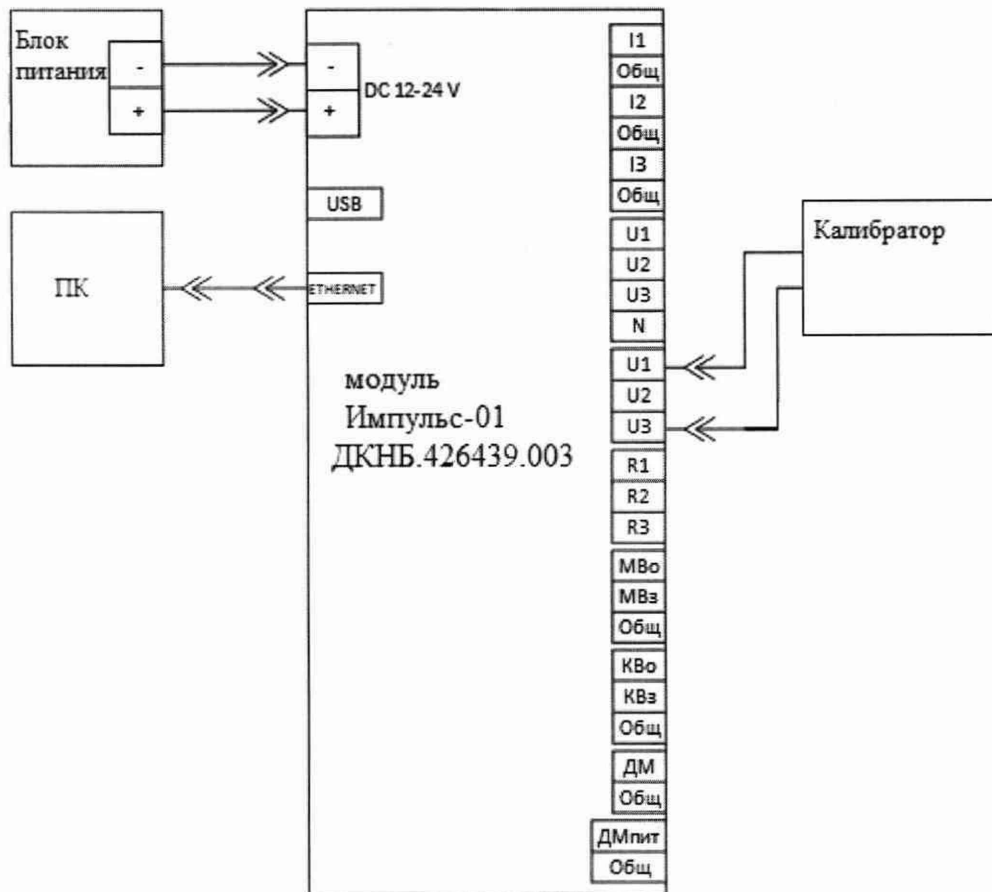


Рисунок 3 – Схема подключения для измерений среднеквадратического значения линейного напряжения переменного тока для каналов U1-U3

### 10.2.3

- собрать схему в соответствии с рисунком 4;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение напряжения и частоты согласно таблице 4;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала U2-U3;
- последовательно произвести измерения значения величины линейного напряжения переменного тока на выходе стенда  $U_{изм}$  для каждого канала в каждой точке таблицы 4;
- определить основную приведенную погрешность измерений линейного напряжения переменного тока по формуле (2).

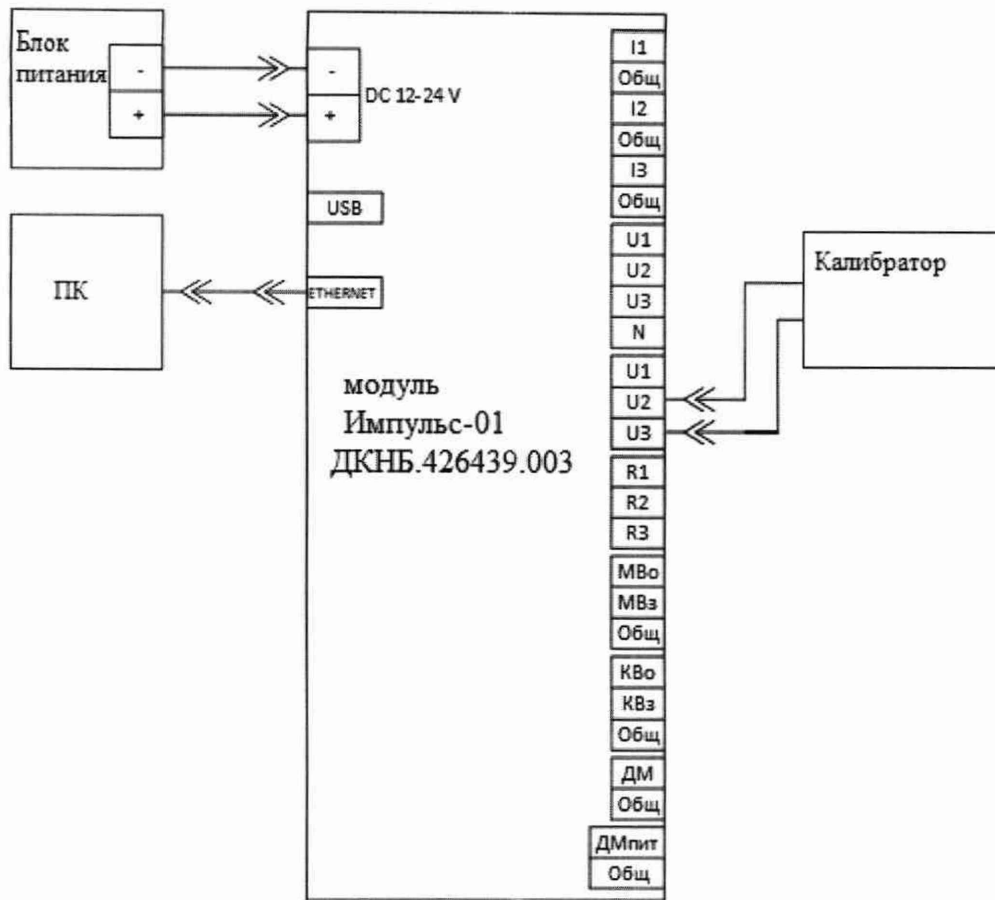


Рисунок 4 – Схема подключения для измерений среднеквадратического значения линейного напряжения переменного тока для каналов U2-U3

Таблица 4 – Определение основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения линейного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 1000 Гц

Задаваемые значения напряжения переменного тока на калибраторе, $U_{\text{кал}}, \text{В}$	Задаваемые значения частоты, Гц	Верхняя граница диапазона измерений, $U_{\text{диап}}, \text{В}$	Измеренные значения линейного напряжения, $U_{\text{изм}}, \text{В}$			Основная приведенная погрешность измерений линейного напряжения переменного тока, $\gamma_{\text{осн}}, \%$			Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений линейного напряжения переменного тока, %	
			Канал U1-U2	Канал U2-U3	Канал U1-U3	Канал U1-U2	Канал U2-U3	Канал U1-U3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	40	400							±0,5	
25	40									
75	40									
150	40									
250	40									
300	40									
400	40									
3	500									
25	500									
75	500									

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
150	500								
250	500								
300	500								
400	500								
3	1000								
25	1000								
75	1000								
150	1000								
250	1000								
300	1000								
400	1000								

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если полученные значения основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения линейного напряжения переменного тока не превышают указанных в описании типа.

10.3 Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока частотой 50 Гц

10.3.1 Определение основной приведенной (к верхней границе диапазона измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока до 120 А частотой 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- подключить стенд к ПК и выполнить пункт 9.6 документа ДКНБ.424319.001ТУ;
- 10.3.1.1
- собрать схему в соответствии с рисунком 5, используя при подключении клещи MN93;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение силы переменного тока согласно таблице 5;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала I<sub>1</sub>;
- последовательно произвести измерения значения величины силы переменного тока на выходе стенда I<sub>изм</sub> для каждого канала в каждой точке таблицы 5;
- определить основную приведенную погрешность измерений силы переменного тока по формуле:

$$\gamma_{оснт} = \frac{I_{изм} - I_{кал}}{I_{диап}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $I_{изм}$  – измеренное значение силы тока, А;

$I_{кал}$  – значение силы тока, установленное на калибраторе, А;

$I_{диап}$  – верхний предел диапазона измерений, А

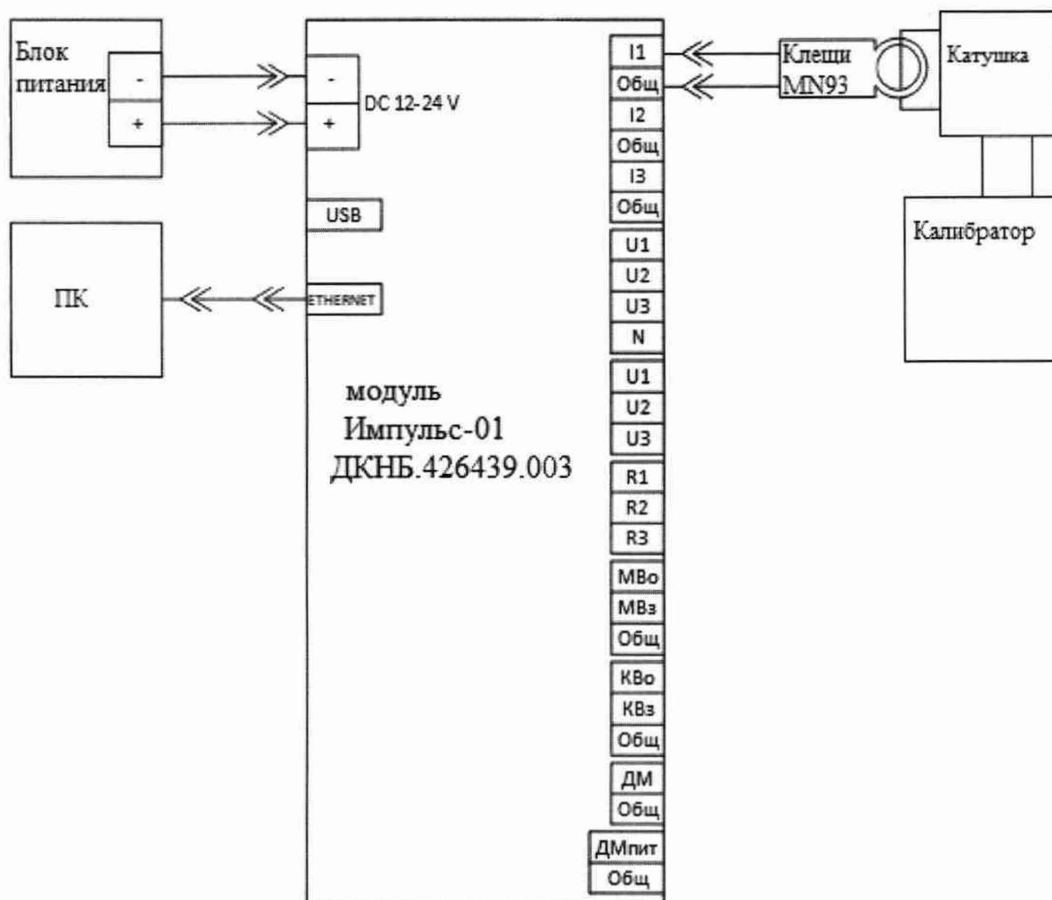


Рисунок 3 – Схема подключения для измерений среднеквадратического значения силы переменного тока канала  $I_1$

#### 10.3.1.2

- собрать схему в соответствии с рисунком 6, используя при подключении клещи MN93;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение силы переменного тока согласно таблице 5;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала I2;
- последовательно произвести измерения значения величины силы переменного тока на выходе стенда  $I_{изм}$  для каждого канала в каждой точке таблицы 5;
- определить основную приведенную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (3).

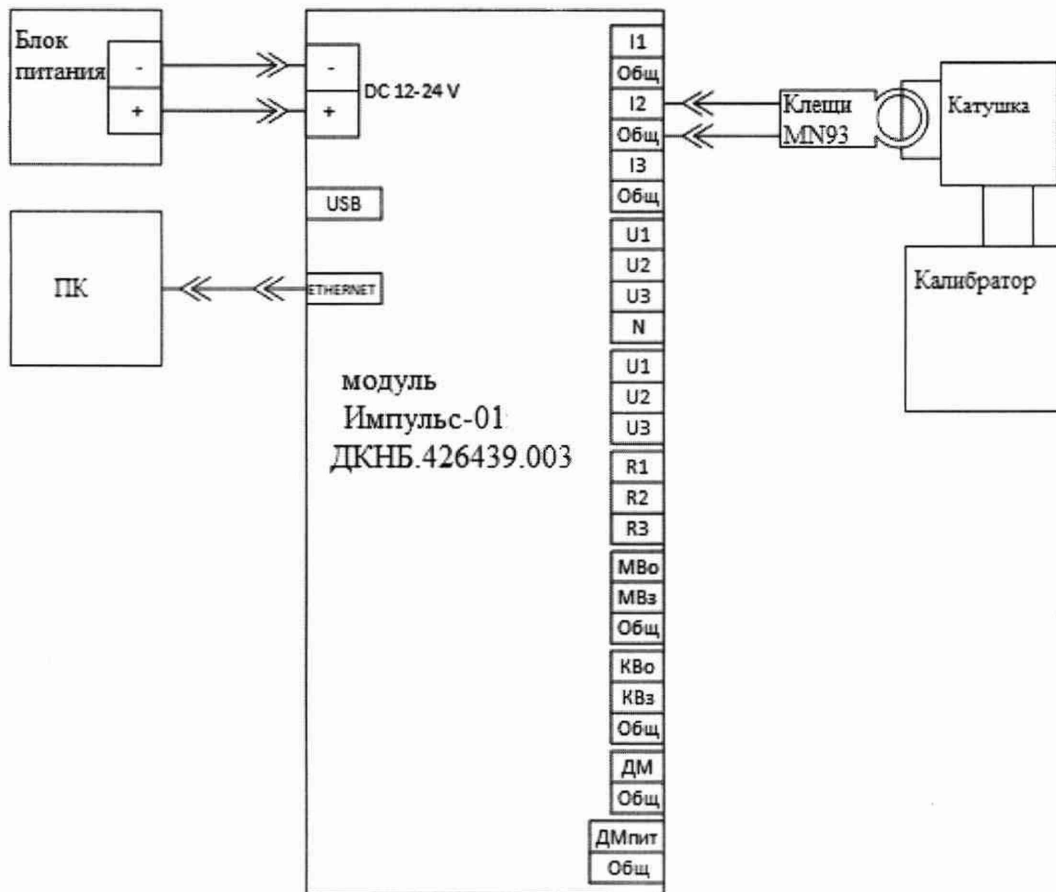


Рисунок 6 – Схема подключения для измерений среднеквадратического значения силы переменного тока канала I2

### 10.3.1.3

- собрать схему в соответствии с рисунком 6, используя при подключении клещи MN93;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение силы переменного тока согласно таблице 5;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала I3;
- последовательно произвести измерения значения величины силы переменного тока на выходе стенда  $I_{изм}$  для каждого канала в каждой точке таблицы 5;
- определить основную приведенную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (3).

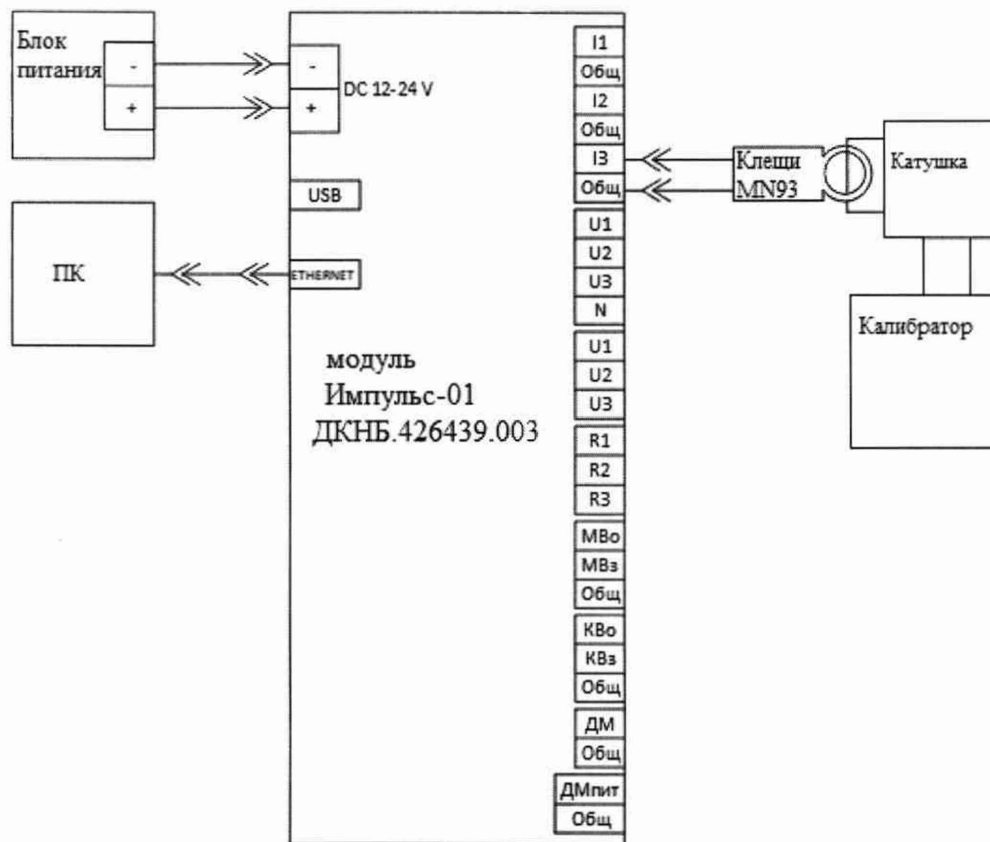


Рисунок 7 – Схема подключения для измерений среднеквадратического значения силы переменного тока канала I3

Таблица 5 – Определение основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока до 120 А частотой 50 Гц

Задаваемые значения силы переменного тока на калибраторе, $I_{кал.}, А$	Задаваемые значения частоты, Гц	Верхняя граница диапазона на измерений, $I_{диап.}, А$	Измеренные значения силы переменного тока, $I_{изм.}, А$			Основная приведенная погрешность измерений силы переменного тока, $\gamma_{осн.}, \%$			Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы переменного тока, %
			$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50	120							±1
30									
60									
90									
120									

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если полученные значения основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока не превышают указанных в описании типа.

10.3.2 Определение основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока от 120 до 240 А частотой 50 Гц проводят в следующей последовательности:

- подключить стенд к ПК и выполнить пункт 9.6 документа ДКНБ.424319.001ТУ;

10.3.2.1

- собрать схему в соответствии с рисунком 8, используя при подключении клещи MN93A;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение силы переменного тока согласно таблице 5;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала  $I_1$ ;
- последовательно произвести измерения значения величины силы переменного тока на выходе стенда  $I_{изм}$  для каждого канала в каждой точке таблицы 6;
- определить основную приведенную погрешность измерений силы переменного тока по формуле:

$$\gamma_{оснт} = \frac{I_{изм} - I_{кал}}{I_{диап}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $I_{изм}$  – измеренное значение силы тока, А;

$I_{кал}$  – значение силы тока, установленное на калибраторе, А;

$I_{диап}$  – верхний предел диапазона измерений, А

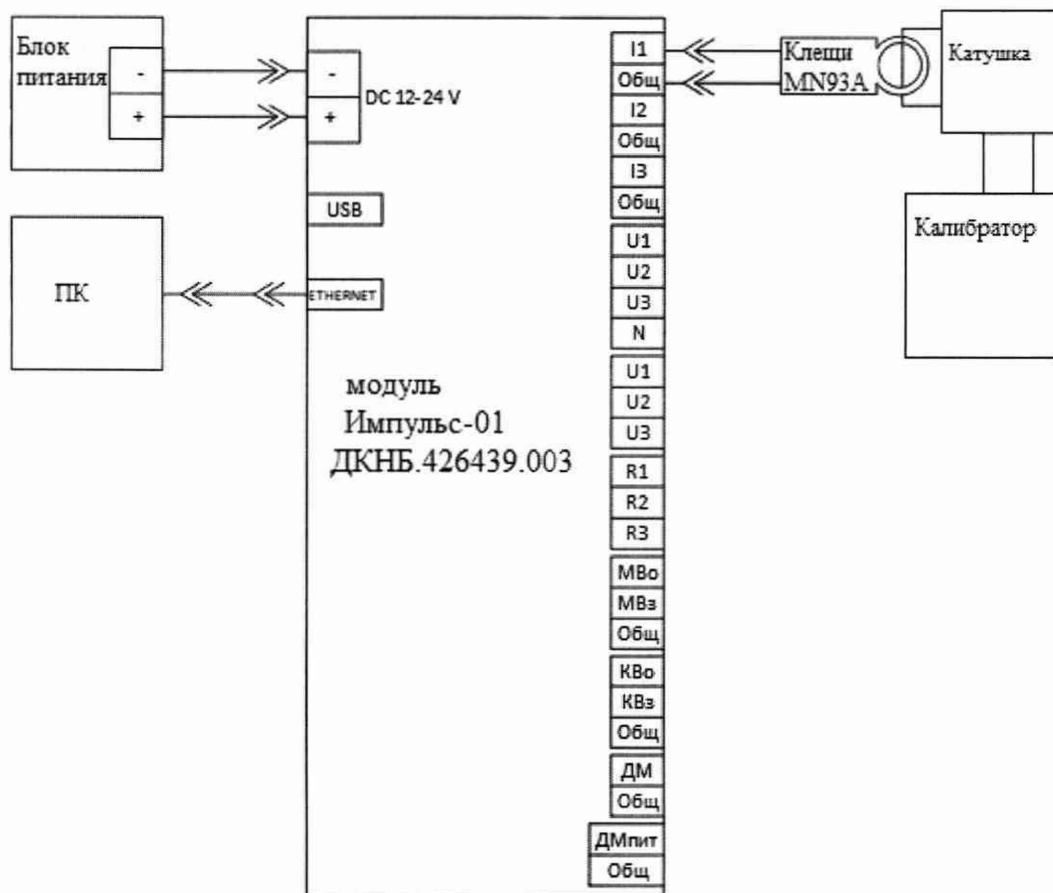


Рисунок 8 – Схема подключения для измерений среднеекватрического значения силы переменного тока канала  $I_1$

### 10.3.2.2

- собрать схему в соответствии с рисунком 9, используя при подключении клещи

MN93A;

- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение силы переменного тока согласно таблице 5;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала  $I_2$ ;
- последовательно произвести измерения значения величины силы переменного тока на выходе стенда  $I_{изм}$  для каждого канала в каждой точке таблицы 6;
- определить основную приведенную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (3).

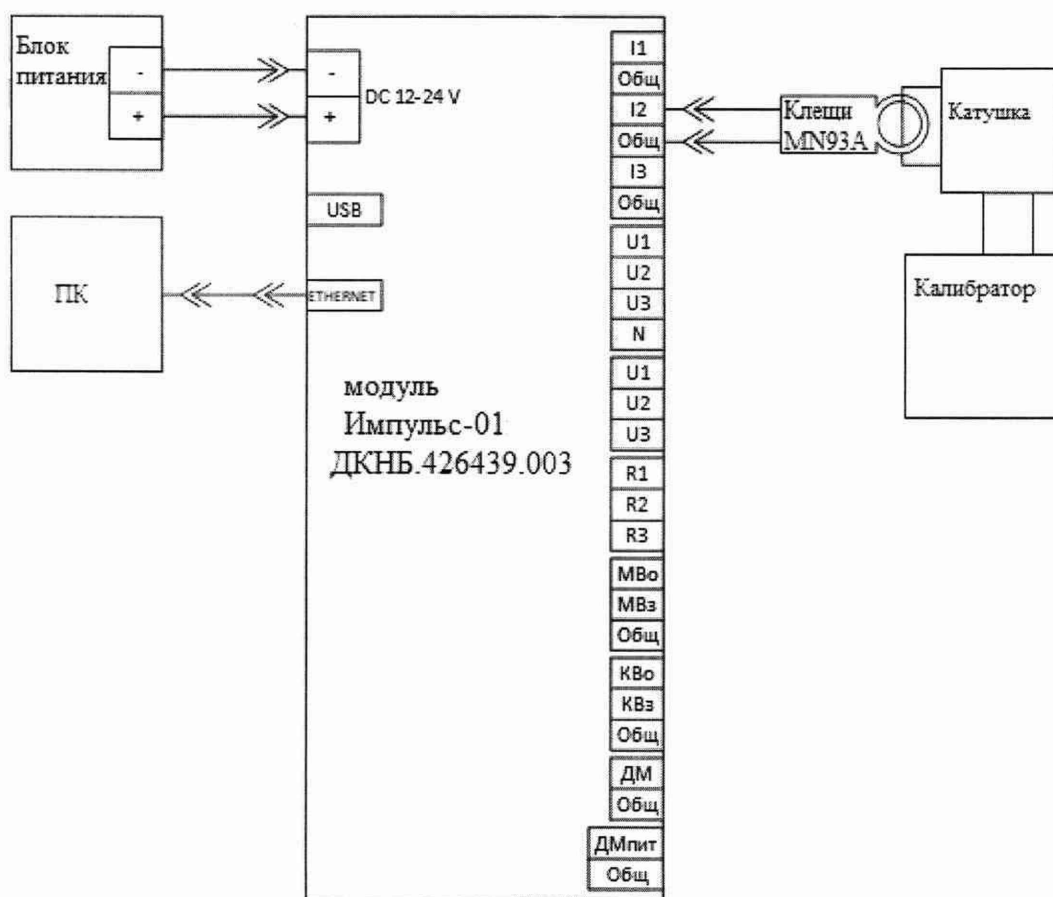


Рисунок 9 – Схема подключения для измерений среднеквадратического значения силы переменного тока канала  $I_2$

### 10.3.2.3

- собрать схему в соответствии с рисунком 10, используя при подключении клещи MN93A;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение силы переменного тока согласно таблице 5;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло



необходимого значения;

- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала  $I_3$ ;
- последовательно произвести измерения значения величины силы переменного тока на выходе стенда  $I_{изм}$  для каждого канала в каждой точке таблицы 6;
- определить основную приведенную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (3).

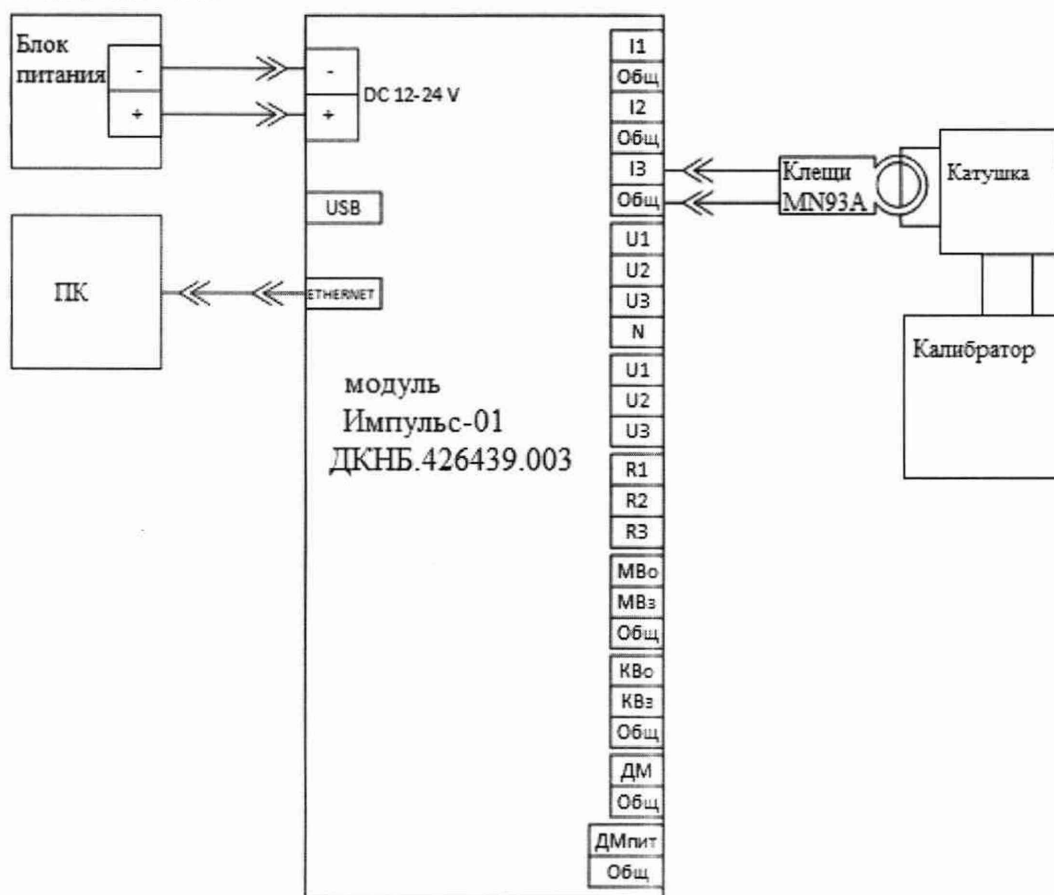


Рисунок 10 – Схема подключения для измерений среднеквадратического значения силы переменного тока канала  $I_3$

Таблица 6 – Определение основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока от 120 до 240 А частотой 50 Гц

Задаваемые значения силы переменного тока на калибраторе, $I_{кал}, А$	Задаваемые значения частоты, Гц	Верхняя граница диапазона на измерений, $I_{диап}, А$	Измеренные значения силы переменного тока, $I_{изм}, А$			Основная приведенная погрешность измерений силы переменного тока, $\gamma_{осн}, \%$			Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы переменного тока, %
			$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	
150	50	240							±1
200									
240									

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если полученные значения основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока не превышают указанных в описании типа.

10.4 Определение допускаемой основной приведенной погрешности измерений сопротивления постоянному току проводят в следующей последовательности:

- подключить стенд к ПК и выполнить пункт 9.6 документа ДКНБ.424319.001ТУ;
- 10.4.1
  - собрать схему в соответствии с рисунком 11;
  - убедиться в наличии индикации работы оборудования;
  - установить на калибраторе очередное значение сопротивления постоянному току согласно таблице 7;
  - подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
  - дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
  - произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
  - загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
  - программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала R1-R2;
  - последовательно произвести измерения значения величины силы переменного тока на выходе стенда  $R_{изм}$  в каждой точке таблицы 7;
  - определить основную приведенную погрешность измерений сопротивления постоянного тока по формуле:

$$\gamma_{осн} = \frac{R_{изм} - R_{кал}}{R_{диап}} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $R_{изм}$  – измеренное значение сопротивления постоянного тока, Ом;

$R_{кал}$  – значение сопротивления постоянного тока, установленное на калибраторе, Ом;

$R_{диап}$  – верхний предел диапазона измерений, Ом

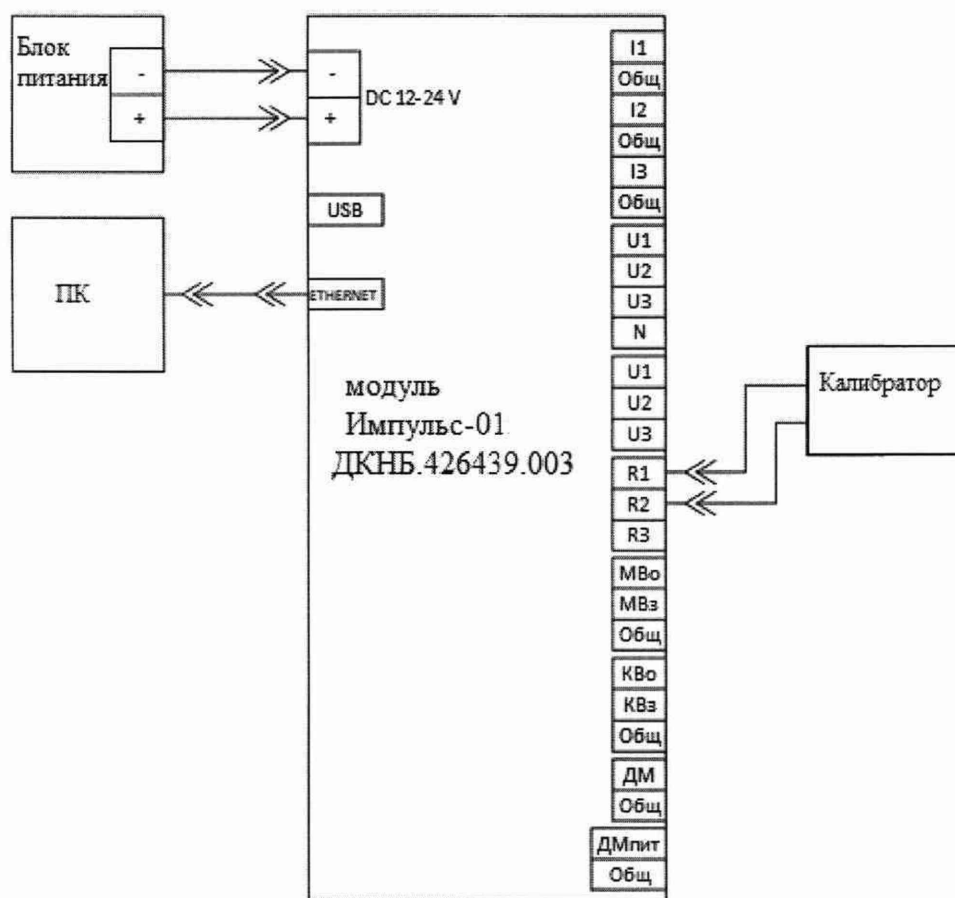


Рисунок 11 – Схема подключения для определения допустимой основной приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току канала R1-R2

#### 10.4.1

- собрать схему в соответствии с рисунком 11;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение сопротивления постоянному току согласно таблице 7;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала R1-R3;
- последовательно произвести измерения значения величины силы переменного тока на выходе стенда  $R_{изм}$  в каждой точке таблицы 7;
- определить основную приведенную погрешность измерений сопротивления постоянного тока по формуле (4)

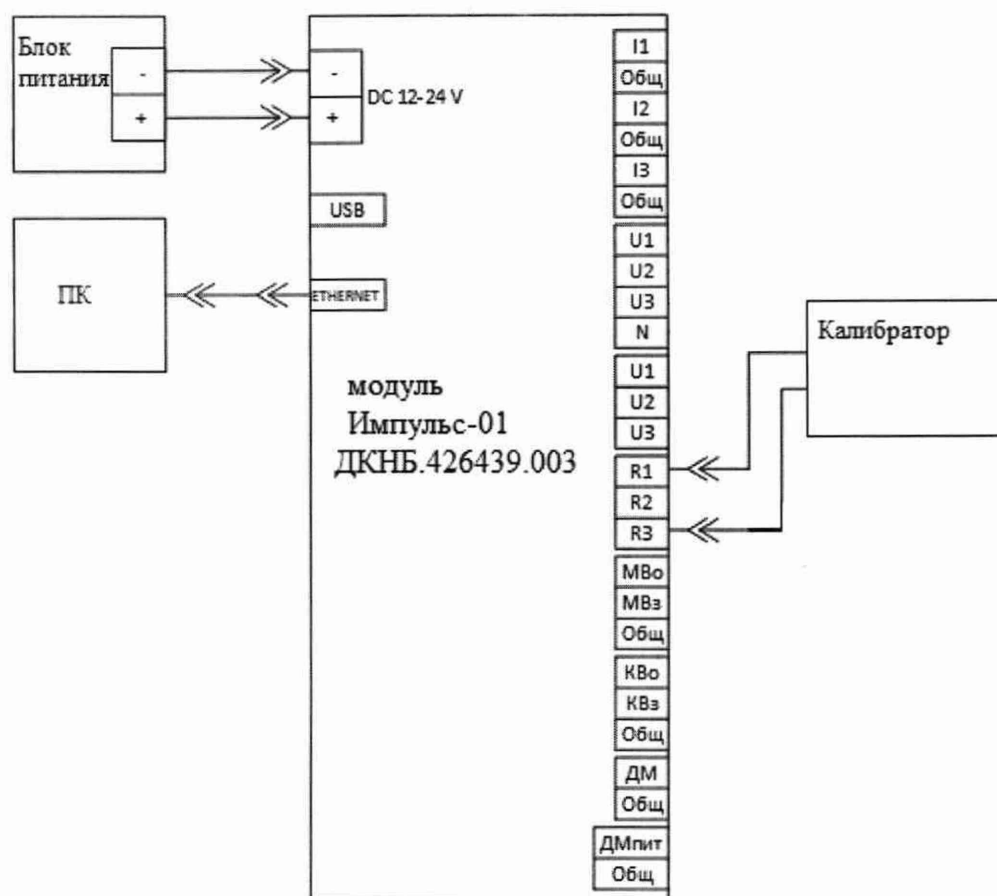


Рисунок 12 – Схема подключения для определения допускаемой основной приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току канала R1-R3

#### 10.4.1

- собрать схему в соответствии с рисунком 11;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение сопротивления постоянному току согласно таблице 7;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала R2-R3;
- последовательно произвести измерения значения величины силы переменного тока на выходе стенда  $R_{изм}$  в каждой точке таблицы 7;
- определить основную приведенную погрешность измерений сопротивления постоянного тока по формуле (4)

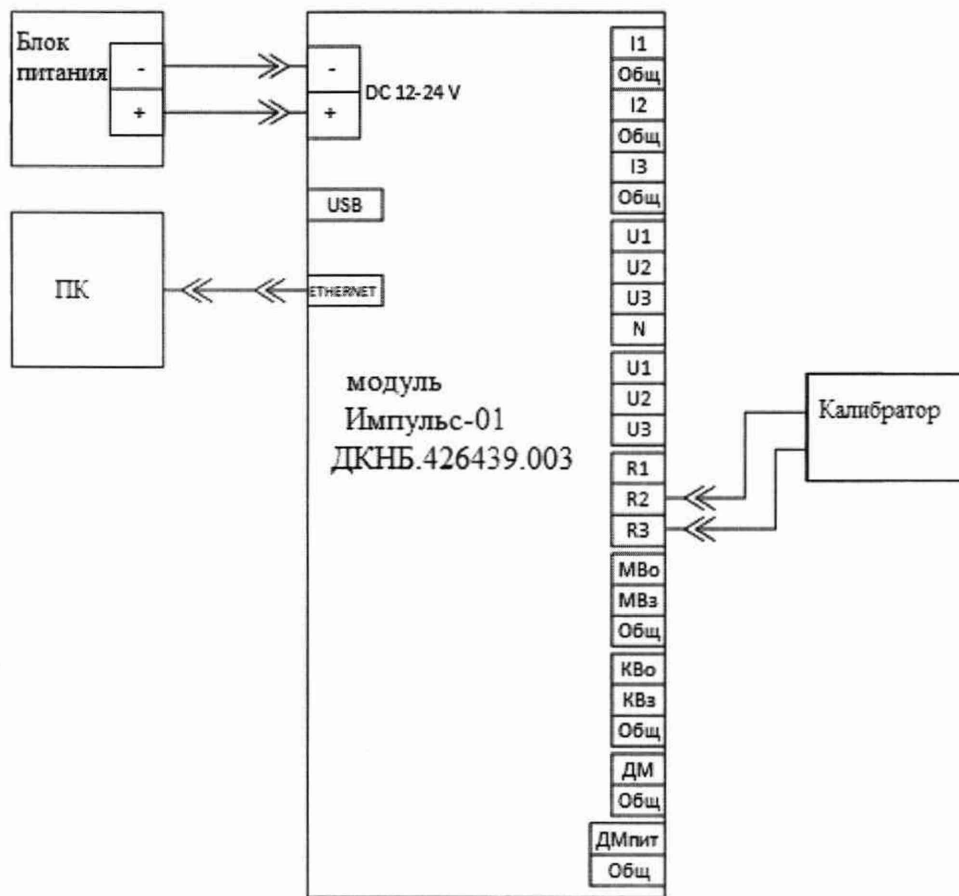


Рисунок 13 – Схема подключения для определения допускаемой основной приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току канала R2-R3

Таблица 7 Определение допускаемой приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока

Задаваемые значения сопротивления постоянного тока на калибраторе, $R_{\text{кал}}$ , Ом	Верхняя граница диапазона измерений, $R_{\text{диап}}$ , Ом	Измеренные значения сопротивления постоянного тока, $R_{\text{изм}}$ , Ом			Основная приведенная погрешность измерений сопротивления постоянного тока, $\gamma_{\text{осн}}$ , %			Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сопротивлений постоянного тока, %
		R1-R2	R2-R3	R1-R3	R1-R2	R2-R3	R1-R3	
0,2	2							±1,5
0,75								
1								
1,75								
2								
2	1000							
250								
500								
750								
1000								

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если полученные значения Допускаемой основной приведенной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока не превышают указанных в описании типа.

10.5 Определение допускаемой относительной погрешности измерений канала датчика крутящего момента проводят в следующей последовательности:

- подключить стенд к ПК и выполнить пункт 9.6 документа ДКНБ.424319.001ТУ;
- собрать схему в соответствии с рисунком 14;
- убедиться в наличии индикации работы оборудования;
- установить на калибраторе очередное значение напряжения и частоты согласно таблице 8;
- подать сигнал на вход изделия соответствующей кнопкой калибратора;
- дождаться сигнализации прибора о том, что сигнальное воздействие достигло необходимого значения;
- произвести запись измерения, нажав кнопку «Запись» в ПО «Impulse-22»;
- загрузить полученный файл измерений файл в папку с соответствующим серийным номером изделия;
- программой «Registrator-21» открыть загруженный файл и рассчитать СКЗ сигнала для канала ДМ;
- последовательно произвести измерения значения величины напряжения постоянного тока на выходе стенда  $U_{изм}$  для каждого канала в каждой точке таблицы 8;
- определить основную приведенную погрешность измерений напряжения постоянного тока по формуле:

$$\gamma_{осн.} = \frac{U_{изм} - U_{кал}}{U_{диап}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $U_{изм}$  – измеренное значение напряжения постоянного тока, В;

$U_{кал}$  – значение напряжения постоянного тока, установленное на калибраторе, В;

$U_{диап}$  – верхний предел диапазона измерений, В

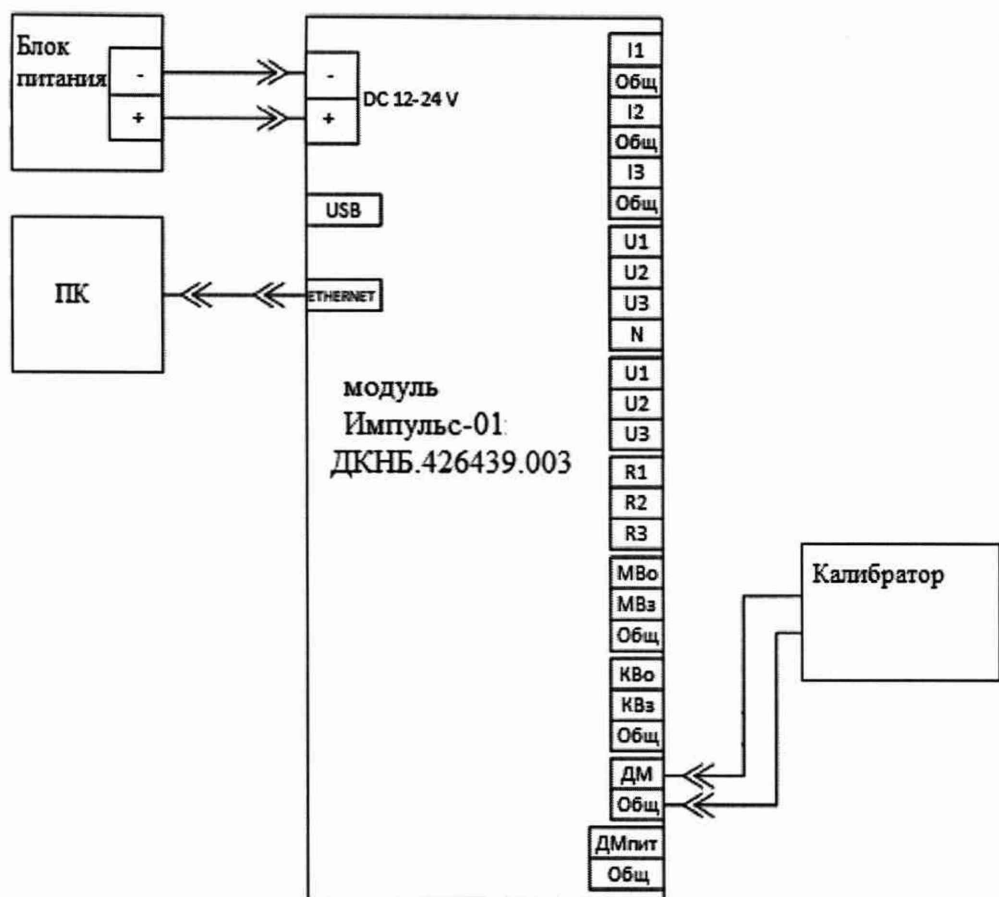


Рисунок 14 – Схема подключения для определения допустимой относительной погрешности измерений канала датчика крутящего момента

Таблица 8 – Определение основной приведенной погрешности измерений канала датчика крутящего момента

Задаваемые значения напряжения постоянного тока на калибраторе, $U_{\text{кал}}, \text{В}$	Верхняя граница диапазона измерений, $U_{\text{диап}}, \text{В}$	Измеренные значения напряжения постоянного тока, $U_{\text{изм}}, \text{В}$	Основная приведенная погрешность измерений канала датчика крутящего момента, $\gamma_{\text{осн.п.}}, \%$	Пределы допустимой основной приведенной погрешности измерений канала датчика крутящего момента, $\%$
-10	10			±0,5
-5				
-2,5				
2,5				
5				
10				

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если полученные значения допустимой относительной погрешности измерений канала датчика крутящего момента не превышают указанных в описании типа.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении метрологических характеристик поверяемых стендов, указаны в п. 10 настоящей методики поверки.

11.2 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия стендов метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в пунктах с 7 по 10, и соответствие действительных значений метрологических характеристик стенда требованиям, установленным в описании типа.

## **12 Оформление результатов поверки**

12.1 Сведения о результатах поверки заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений ФГИС «АРШИН».

12.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.3 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин.

12.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 551  
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н. Ткаченко

Инженер по метрологии 1 категории  
лаборатории № 551



М.В. Орехов