

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. В. Гуря

«22» сентября 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Устройства для измерений параметров электрической  
цепи, тока, напряжения, сопротивления СС

Методика поверки

МП-217/10-2020

2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на устройства для измерений параметров электрической цепи, тока, напряжения, сопротивления ССS (далее по тексту - измеритель), предназначены для измерений электрического сопротивления постоянному току, напряжения и силы постоянного тока.

Не предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений, в соответствии с письменным заявлением владельца СИ, оформленного в произвольной форме с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 Операции поверки

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

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	При периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	6.3	+	-
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО)	6.4	+	+
5 Определение метрологических характеристик	6.5	+	+
6 Оформление результатов	7	+	+
Примечание: Допускается проводить поверку на месте эксплуатации, в составе испытательного стенда.			

1.2. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а устройство бракуется.

1.3 Допускается проведение поверки в условиях эксплуатации

## 2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
Основные средства поверки	
6.5	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег.№ 70345-18
6.3	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094, рег № 36055-07
Вспомогательное оборудование	
6.3-6.5	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6-Д, рег. № 71394-18

Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

### 3 Требования безопасности

3.1. По пожарной безопасности приборы соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004-91, требования обеспечиваются схемотехническими решениями, применением соответствующих материалов и конструкцией и проверке не подлежат.

3.2 Требования по электробезопасности обеспечиваются схемотехническими решениями и выбранной конструкцией и проверке не подлежат.

3.3 К работам по обслуживанию и эксплуатации приборов допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности, имеющие допуск для работы с электроустановками напряжением до 1000 В, изучившие руководство по эксплуатации и настоящую методику поверки.

3.4 При работе с приборами необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

3.5 Запрещается:

– эксплуатировать приборы в режимах, отличающихся от указанных в эксплуатационной документации;

– эксплуатировать приборы при обрывах проводов внешних соединений;

– производить внешние соединения, не отключив все напряжения, подаваемые на прибор.

3.6 В случае возникновения аварийных условий и режимов работы прибор необходимо немедленно отключить.

### 4 Условия поверки

Температура окружающей среды, °С	25±10
Относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 85
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить свидетельства о поверке, либо наличие поверительных клейм и даты последующей поверки на все используемые эталоны.

5.3 Подготовить поверяемый измеритель и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

### 6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра измерителя проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными,

- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;

- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Устройства, имеющие дефекты, бракуются.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему согласно Приложения А, Рисунок А1(при проведении поверки на месте эксплуатации следует пользоваться Приложением А, Рисунок А2) .

2) подать напряжение питания;

3) проверить функционирование индикаторов измерителя в соответствии с руководством по эксплуатации;

- 4) проверить возможность обмена данными с персональным компьютером (далее – ПК) через цифровые интерфейсы.

Результат опробования считается положительным, если выполнены все вышеуказанные требования.

6.3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции проводить измерителем параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094.

6.3.1 Проверка электрической прочности изоляции проводится путем подачи испытательного напряжения между разъемами для измерения физических величин и корпусом измерителя. Вначале подается напряжение  $230 \pm 23$  В, которое далее в течение 5-10 секунд увеличивается до величины полного испытательного напряжения - 0,5 кВ (синусоидальной формы, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц). Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего испытательное напряжение снимается с той же скоростью.

Результат проверки считается положительным, если при испытании не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

6.3.2 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 испытательным напряжением 500 В между разъемами для измерения физических величин и корпусом измерителя.

Результат проверки считается положительным, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

#### 6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- определяют номер версии (идентификационный номер) ПО модуля CCS. Для этого на дисплее устройства нужно найти во второй строчке, запись вида: V0106V, что соответствует версии ПО 1.06.



Двухстрочный дисплей на лицевой панели CCS

- определяют номер версии (идентификационный номер) ПО. Версия ПО указывается в правом нижнем углу экрана визуализации на мониторе компьютера стенда.

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными в таблице 3.

Результат подтверждения соответствия ПО считать положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1.06
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

## 6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Определение приведенной погрешности (к верхнему пределу) измерений напряжения постоянного тока.

1) Активировать на экране компьютера (ПК) стенда режим «Измерения напряжения», с помощью одноименной кнопки графического интерфейса. 2) Задать на калибраторе многофункциональном Fluke 5522A (далее - калибратор) поочередно испытательные сигналы с характеристиками 0,5 В, 1,0 В, 2,0 В, 5,0 В, 10,0 В, 20,0 В, 40,0 В.

3) Считать на ПК измеренные значения напряжения постоянного тока. Или контролировать измеренные значения напряжения постоянного тока на экране модуля CCS. Для этого на лицевой панели модуля CCS, используя клавиши вверх/вниз (см. рисунок 1), перейти в 12 пункт меню. На экране будет показываться измеренное напряжение постоянного тока  $U_{и}$  в мВ.

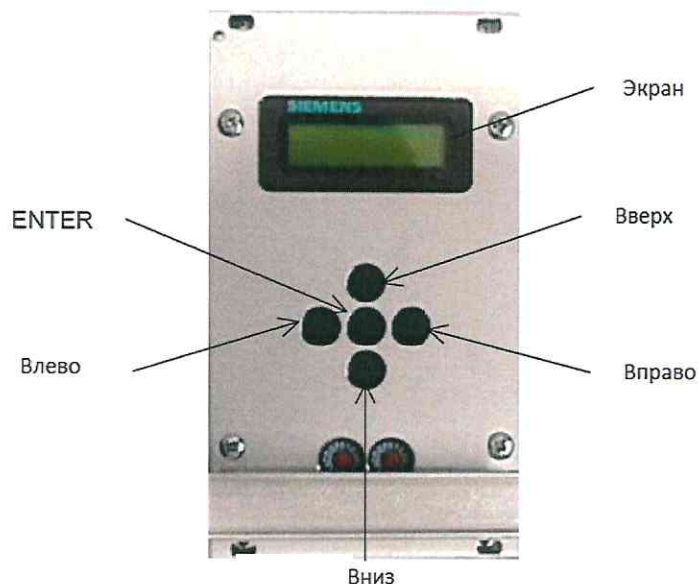


Рисунок 1 - Лицевая панель модуля CCS

4) Выполнить измерения в каждой точке пять раз. Зафиксировать среднее значение измерений в каждой точке.

5) Рассчитать погрешность измерений по формуле (1):

$$\delta U = \frac{U_{и} - U_{эизм}}{U_{э}} \times 100\%, \quad (1)$$

где  $U_{и}$  – показание устройства, В;

$U_{эизм}$  – заданное значение калибратором, В

$U_{э}$  – 40 В;

Результат поверки считать положительным, если полученные значения погрешности измерений не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

6.5.2 Определение приведенной погрешности (к верхнему пределу) измерений силы постоянного тока.

1) Активировать на экране ПК стенда режим «Измерения тока, измеритель 1», с помощью одноименной кнопки графического интерфейса.

2) Задать на калибраторе поочередно испытательные сигналы с характеристиками 1,0 А, 2,0 А, 3,0 А, 4,0 А, 5,0 А.

3) Считать измеренные значения силы постоянного тока на экране ПК стенда. Контролировать измерения силы постоянного тока, возможно также на экране модуля CCS – 11 пункт меню (сила тока показывается в мА).

4) Выполнить измерения в каждой точке пять раз. Зафиксировать среднее значение измерений в каждой точке.

5) Рассчитать погрешность измерений по формуле (2):

$$\delta I = \frac{I_{и} - I_{э}}{I_{э}} \times 100\%, \quad (2)$$

где  $I_{и}$  – показание устройства, А;

$I_{эизм}$  – заданное значение калибратором, А

$I_{э} = 5$  А;

6) Повторить измерения для второго измерителя тока. Активировать на ПК стенда режим «Измерения тока, измеритель 2», с помощью одноименной кнопки графического интерфейса. Повторить действия по пунктам выше, начиная со 2го пункта.

Результат поверки считать положительным, если полученные значения погрешности измерений не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

6.5.3 Определение относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока.

1) Активировать на ПК стенда режим «Измерения сопротивления», с помощью одноименной кнопки графического интерфейса.

2) Задать на калибраторе поочерёдно испытательные сигналы с характеристиками 20 Ом, 100 Ом, 1кОм, 3кОм, 7 кОм, 10 кОм.

3) Считать на экране ПК измеренные значения сопротивление постоянного тока.

4) Выполнить измерения в каждой точке пять раз. Зафиксировать среднее значение измерений в каждой точке.

5) Рассчитать погрешность измерений по формуле (2):

$$\delta R = \frac{R_{и} - R_{э}}{R_{э}} \times 100\%, \quad (3)$$

где  $R_{и}$  – показание измерителя, Ом;

$R_{э}$  – заданное значение эталонного сигнала с калибратора, Ом;

Результат поверки считать положительным, если полученные значения погрешности измерений не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки устройство признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на устройство выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

7.3 При отрицательных результатах поверки устройство признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на устройство выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

# Приложение А

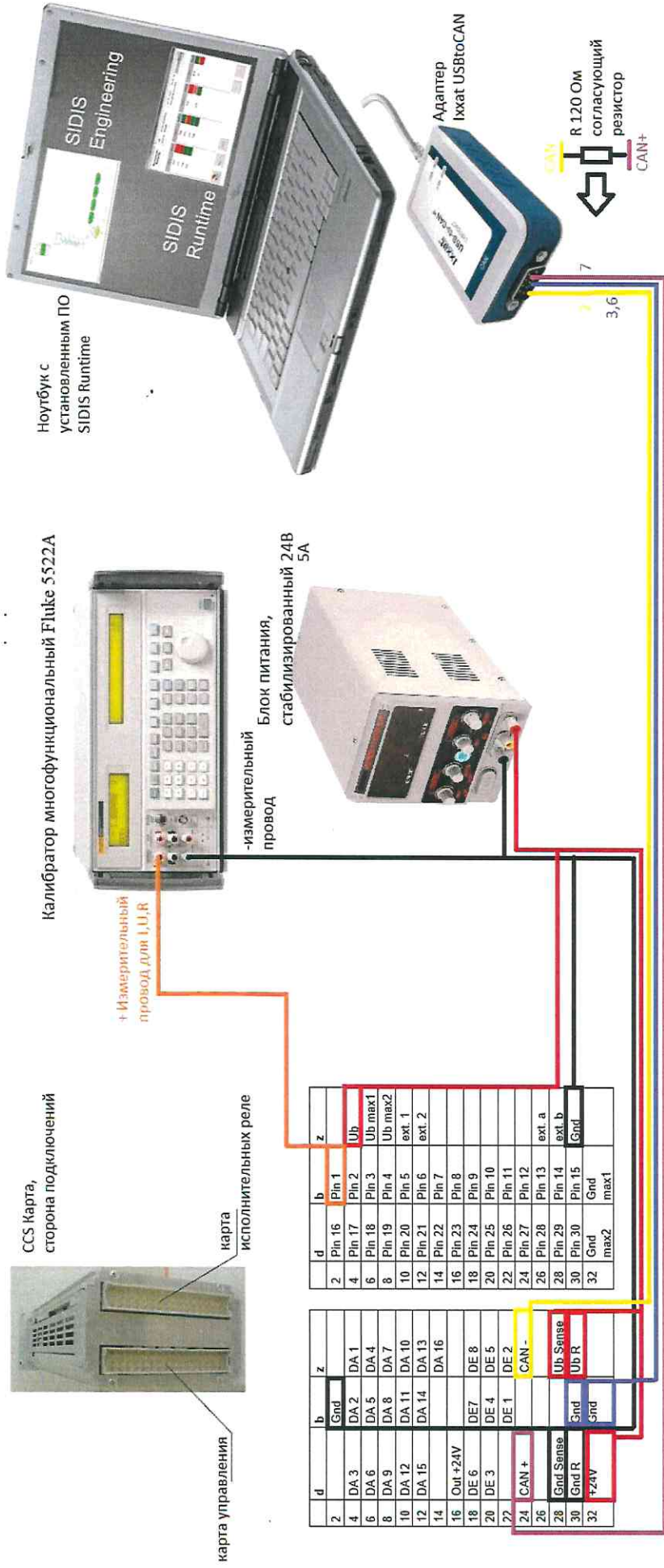
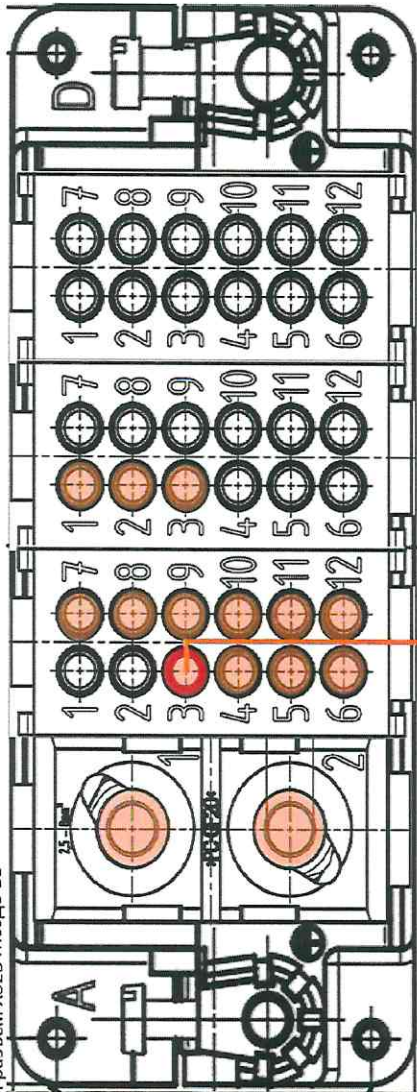
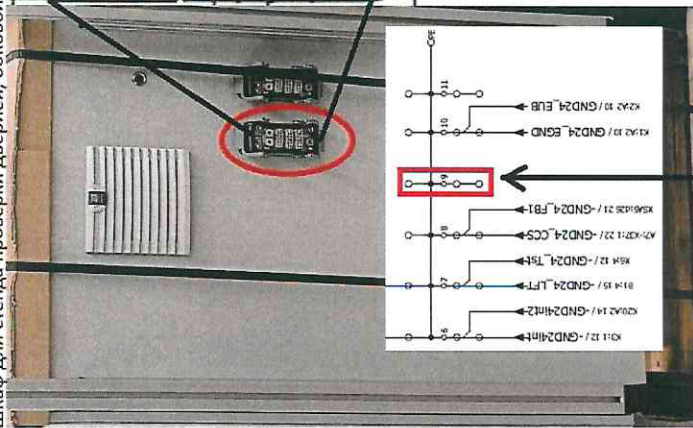


Рисунок А1 – Схема соединения для проведения измерений вне стенда.

Шкаф для стенда проверки дверей, боковой разъем XS23 гнездо B3



XS23  
B3



GND,  
подключается внутри шкафа на  
колодку X2, клемма 9

Калибратор многофункциональный Fluke 5522A



Провода для измерения U, I, R

GND

Рисунок А2 – Схема соединения для поверки на месте эксплуатации, для стенда тестирования дверей



Шкаф стенда тестирования панелей приборов задняя створка

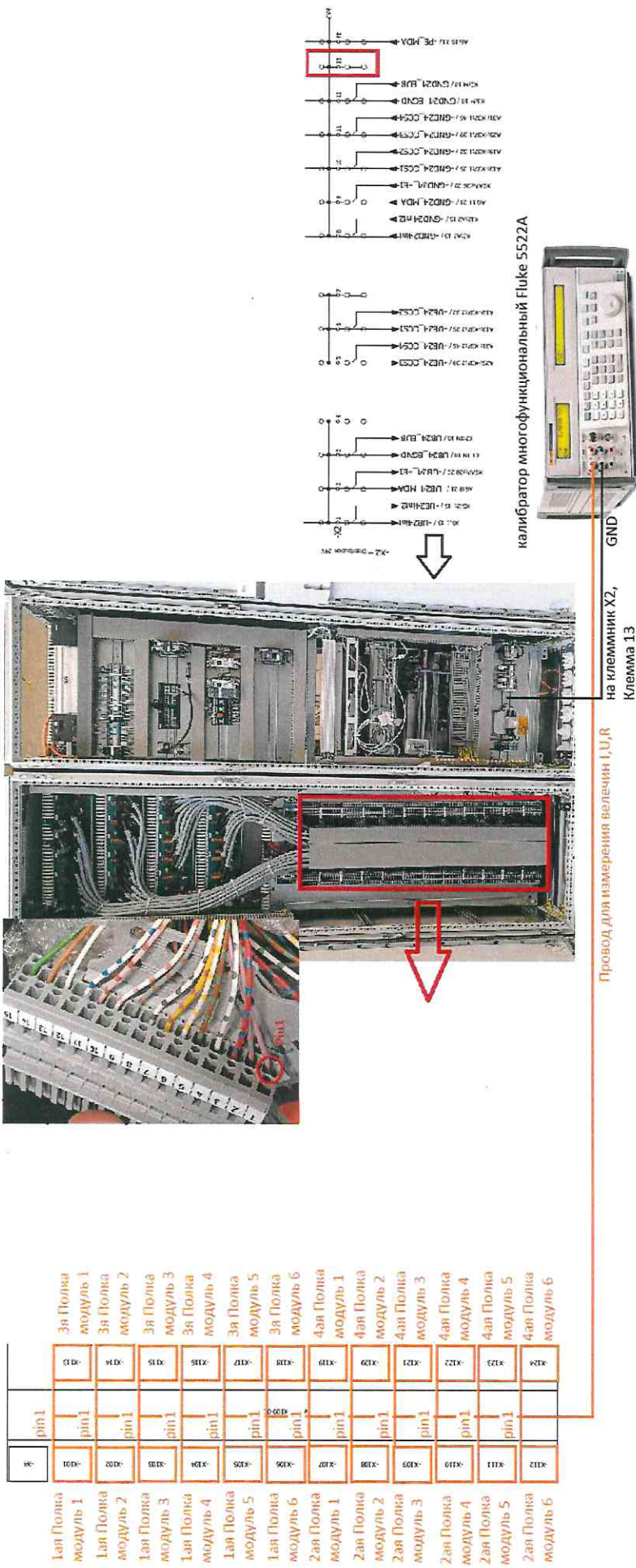
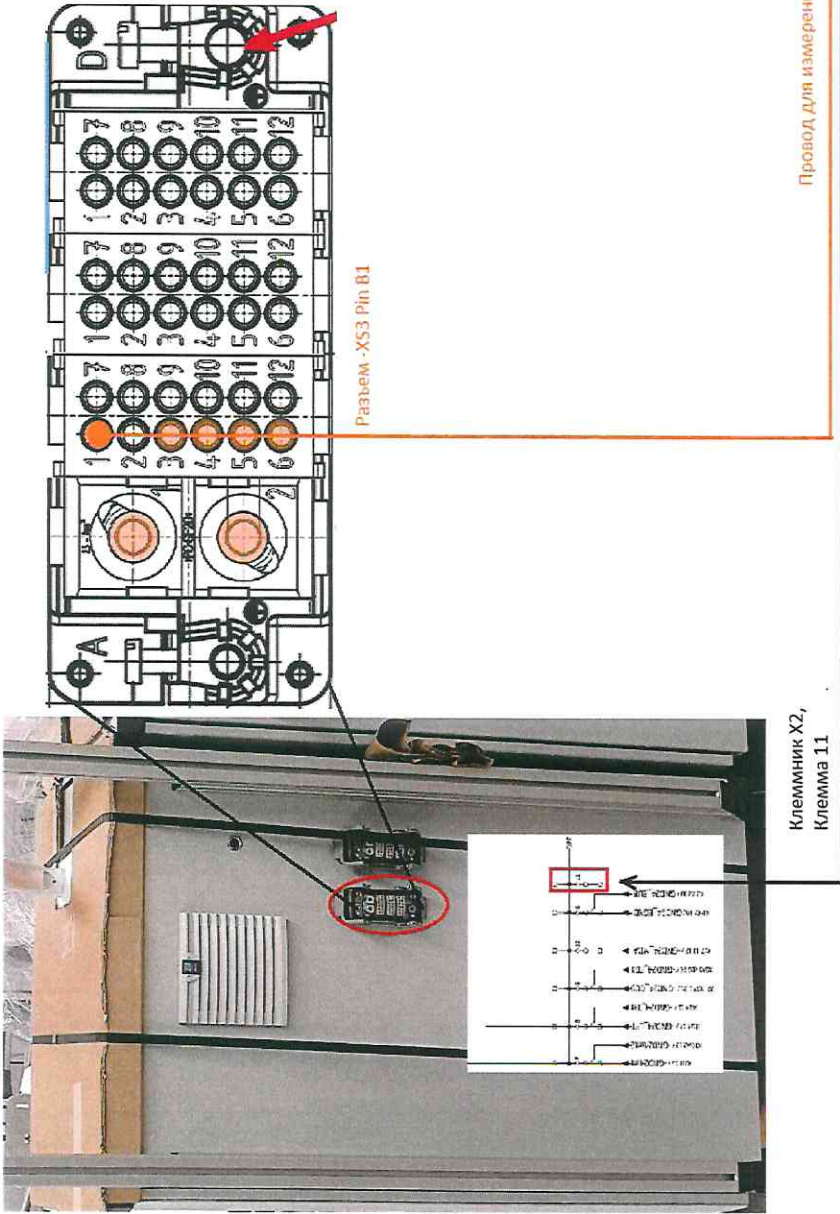


Рисунок А3 — Схема соединения для проверки на месте эксплуатации, для стенда тестирования панели приборов



калибратор многофункциональный Fluke 5522A



Рисунок А4 – Схема соединения для поверки на месте эксплуатации, для стендов offline программирования и программирования двигателей

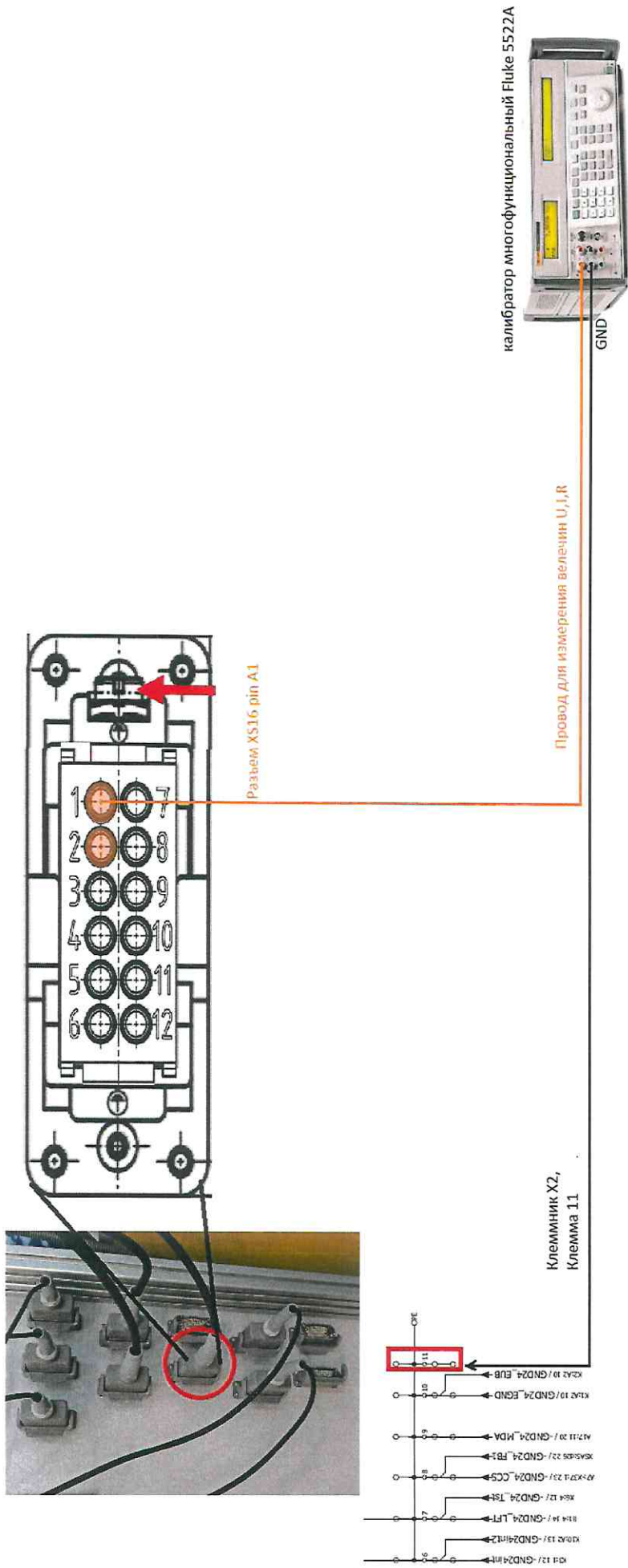


Рисунок А4 – Схема соединения для поверки на месте эксплуатации, для стенов проверки кабины

## Приложение Б

Таблица Б.1 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 1 до 5
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений силы постоянного тока, %	$\pm 3,0$
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 40
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 20 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока, %	$\pm 1,0$