

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор ООО «ИЦРМ»



М.С. Казаков

2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ИЗМЕРИТЕЛИ
ПАРАМЕТРОВ АККУМУЛЯТОРНЫХ
БАТАРЕЙ
СЕРИЙ VLU, VVR, VVS**

Методика поверки

ИЦРМ-МП-112-17

**г. Видное
2017**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок измерителей параметров аккумуляторных батарей серий BLU, BVR, BVS, изготавливаемых фирмой «IBEKO Power AB», Швеция.

Измерители параметров аккумуляторных батарей серий BLU, BVR, BVS (далее – приборы) предназначены для контроля состояния аккумуляторных батарей путем измерений напряжения и силы постоянного тока.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

Допускается проведение первичной поверки средств измерений при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления их владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке средства измерений.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	7.5	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

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

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2 – 7.3	Визуально

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.4	Калибратор универсальный 9100. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 1 мкВ до 1050 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от 1 мкВ до 320 мВ: $\pm(0,00006 \cdot U + 0,00000416)$ В; в диапазоне от 0,32001 до 3,2 В: $\pm(0,00006 \cdot U + 0,0000416)$ В; в диапазоне от 3,2001 до 32 В: $\pm(0,000065 \cdot U + 0,000416)$ В; в диапазоне от 32,001 до 320 В: $\pm(0,000065 \cdot U + 0,00448)$ В; в диапазоне от 320,01 до 1050 В: $\pm(0,00006 \cdot U + 0,01995)$ В
7.5	Калибратор универсальный 9100. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 1 нА до 20 А. Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от 3,2001 до 10,5 А $\pm(0,00055 \cdot I + 0,00094)$ А

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура окружающего воздуха	от 0 до 55 °С	$\pm 0,3$ °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Относительная влажность воздуха	от 10 до 100 %	$\pm(2-6)$ %	Психрометр аспирационный М-34-М
Атмосферное давление	от 80 до 106 кПа	$\pm 0,2$ кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Все средства измерений, участвующие в поверке должны быть надежно заземлены.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.
- напряжение питания переменного тока от 90 до 264 В;
- частота переменного тока от (50 ± 1) Гц.

При проведении поверки необходимо руководствоваться схемами подключения, приведенными в Руководстве по эксплуатации поверяемого прибора.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. 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.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей серии BLU

Напряжение аккумуляторной батареи, измеряемое прибором, В		Ток нагрузки, создаваемый прибором, А							
Номинальное	Минимальное/максимальное	BLU100A	BLU200A	BLU340A	BLU110Г	BLU220Г	BLU360V		
6	5,25/7,05	40	60	50	100	100	50		
12	10,5/14,1	80	120	100	150	200	100		
24	21/28,2	160	240	160	150	340	160		
48	42/56,4	160	240	160	150	340	160		
60	52,5/75	120	210	160	120	270	160		
110	96,3/129,3	110	130	160	–	–	160		
120	105/141	100	140	150	–	–	150		
220	192,5/258,5	55	75	110	–	–	110		
240	210/300	50	70	100	–	–	100		
480	300/500	–	–	–	–	–	55		

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm(0,005 \cdot U + 0,1)$ В.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока $\pm(0,005 \cdot I + 0,2)$ А.

Где U и I – измеренные значения напряжения и силы тока.

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителей серии BVR

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	BVR11	BVR20
Пределы измерений напряжения постоянного тока, В	30; 500	2,35; 7; 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,001 \cdot U + 0,001 \cdot U_{п.})$	
Примечания		
U – измеренное значение напряжения, В;		
U _{п.} – значение предела измерений напряжения, В		

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерителей серии BVS

Наименование характеристики	Значение
Пределы измерений напряжения постоянного тока, В	0,01; 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,001 \cdot U + 0,001 \cdot \text{Уп.})$
Примечания	
U – измеренное значение напряжения, В;	
Уп. – значение предела измерений напряжения, В	

7.2 Внешний осмотр

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

1. Комплектность и маркировка должны соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, дисплея, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Опробование

При опробовании выполняются следующие операции:

- проверяется работа индикации прибора и прохождение всех стартовых тестов;
- проверяется возможность установки текущих даты и времени.

Результат опробования считается положительным, если все вышеперечисленные операции прошли успешно, а режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, соответствуют требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.4 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Для измерителей серии BLU

Определение погрешности проводить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором напряжения.

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока для измерителей серии BLU проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 1.

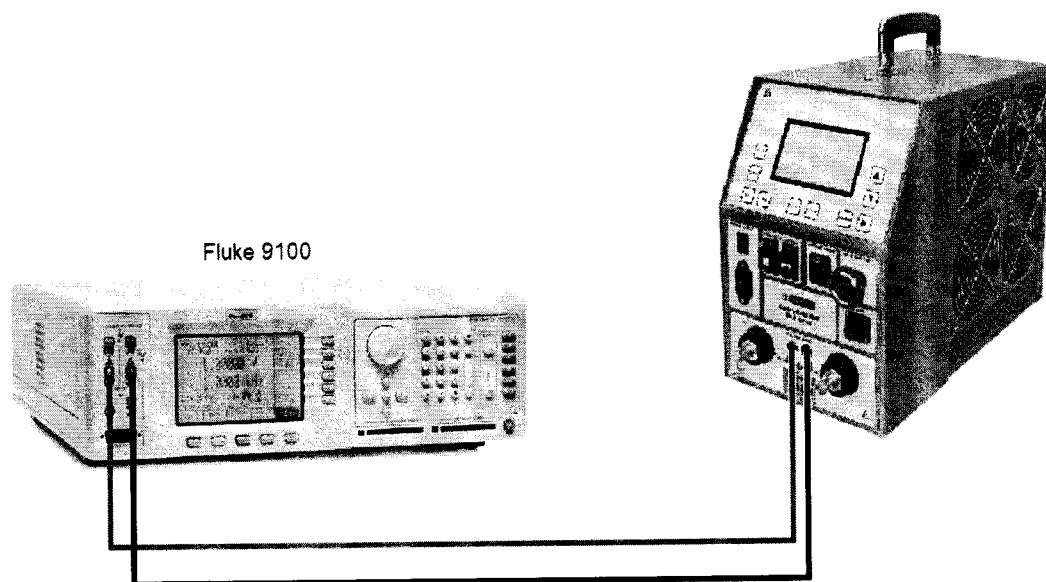


Рисунок 1 – Схема поверки для измерителей серии BLU

2. Перевести прибор в режим измерений напряжения постоянного тока.
3. Устанавливая на выходе калибратора напряжения согласно таблицы 7, провести измерения напряжения прибором.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (1)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;
 U_0 – показания калибратора, В,
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 7

Входное напряжение измерителя, В						Допуск, В
BLU100A	BLU200A	BLU340A	BLU110T	BLU220T	BLU360V	
6	6	6	6	6	6	5,87 – 6,13
12	12	12	12	12	12	11,84 – 12,16
24	24	24	24	24	24	23,78 – 24,22
48	48	48	48	48	48	47,66 – 48,34
60	60	60	60	60	60	59,60 – 60,40
110	110	110	–	–	110	109,4 – 110,7
120	120	120	–	–	120	119,3 – 120,7
220	220	220	–	–	220	218,8 – 221,2
240	240	240	–	–	240	238,7 – 241,3
–	–	–	–	–	480	477,5 – 482,5

Для измерителей серии BVR

Определение погрешности проводить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором напряжения.

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока для измерителей серии BVR проводить в следующем порядке:

1. Подключить к входам поверяемого прибора калибратор.
2. Перевести прибор в режим измерений напряжения постоянного тока.
3. Устанавливая на выходе калибратора напряжения согласно таблицы 8, провести измерения напряжения прибором.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (2)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;
 U_0 – показания калибратора, В,
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 8

Входное напряжение измерителя, В			Допуск, В
BVR11	BVR20	BVR22	
–	–	0,06	0,05993 – 0,06007
–	–	0,6	0,5984 – 0,6016

Входное напряжение измерителя, В			Допуск, В
BVR11	BVR20	BVR22	
–	1,2	–	1,19645 – 1,20355
–	6	–	5,987 – 6,013
6	–	–	5,964 – 6,036
–	12	12	11,958 – 12,042
24	–	–	23,946 – 24,054
60	–	–	59,44 – 60,56
375	–	–	374,125 – 375,875

Для измерителей серии BVS

Определение погрешности проводить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором напряжения.

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока для измерителей серии BVS проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 2.

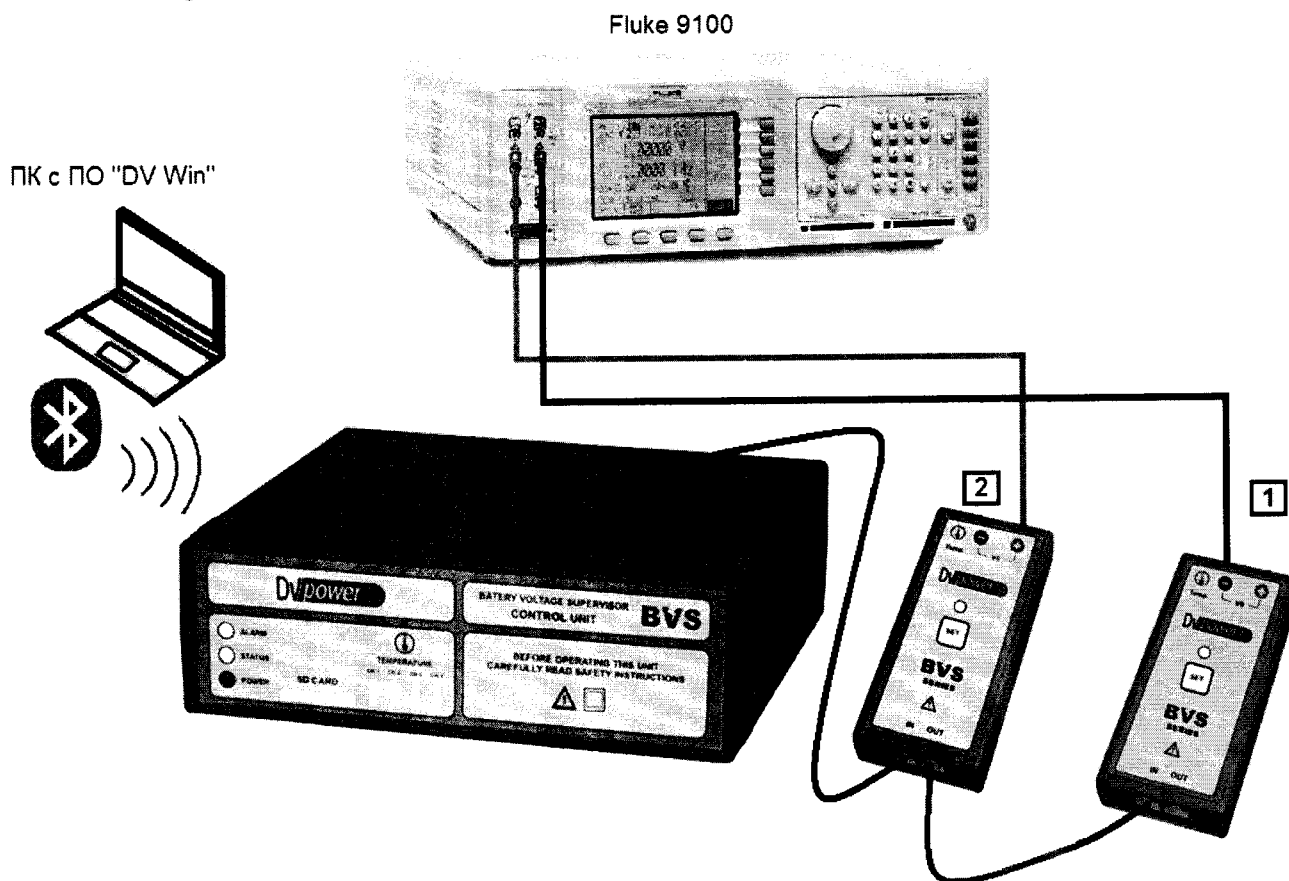


Рисунок 2 – Схема поверки для измерителей серии BVS на пределе 10 мВ

2. На внешнем ПК должно быть установлено ПО «DV Win» из комплекта поверяемого прибора.
3. Установить связь по интерфейсу Bluetooth между внешним ПК и блоком управления BVS-CU измерителя BVS.
4. Перевести прибор в режим измерений напряжения постоянного тока.
5. Устанавливая на выходе калибратора напряжения согласно таблицы 9, провести измерения напряжения прибором. В диапазоне измерений поверяемого прибора 30 В использовать схему поверки, изображенную на рисунке 3.

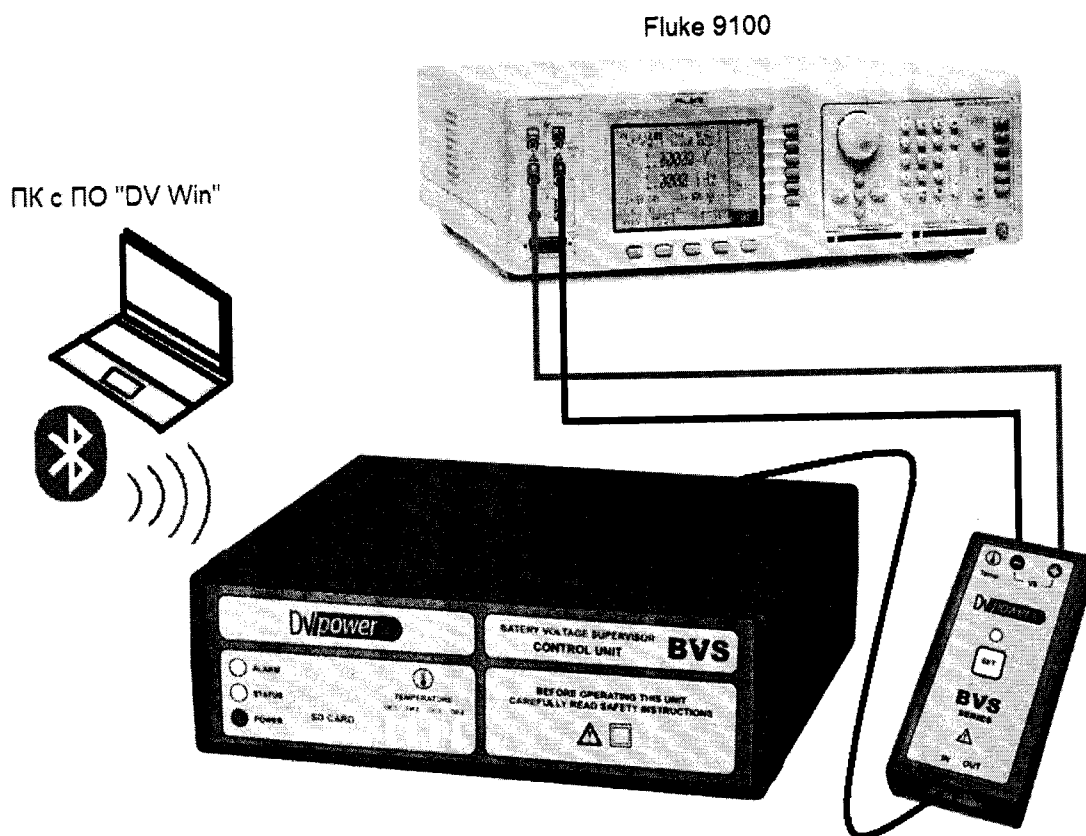


Рисунок 3 – Схема поверки для измерителей серии BVS на пределе 30 В

6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (3)$$

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;
 U_0 – показания калибратора, В,
не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 9

Входное напряжение измерителя, В	Допуск, В
0,003	0,002987 – 0,003013
0,007	0,006983 – 0,007017
6	5,964 – 6,036
24	23,946 – 24,054

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Для измерителей серии BLU

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока для измерителей серии BLU проводить в следующем порядке:

1. Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 4.
2. Перевести прибор в режим измерений тока нагрузки (режим «CONST I»).

3. Устанавливая на выходе калибратора силу тока 10 А, провести измерения силы тока прибором.
4. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (4)$$

где: I_x – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания калибратора, А,

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

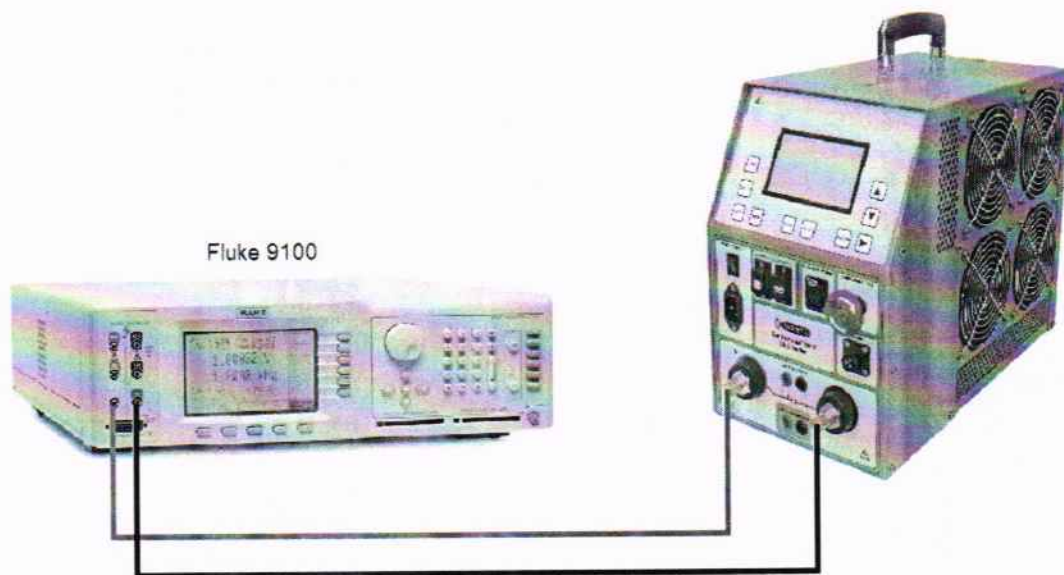


Рисунок 4 – Схема поверки для измерителей серии BLU

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Инженер отдела испытаний
ООО «ИЦРМ»

Е.С. Устинова