

**СОГЛАСОВАНО**

Директор

ООО «НПО САУТ»



Е.В. Веселов

2018 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель генерального директора  
по метрологии ФБУ «УРАЛТЕСТ»



Ю.М. Суханов

« 11 » октября 2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**БЛОКИ УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
БУЭ**

Методика поверки  
МП 12Б.64.00.00-2018

Екатеринбург  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	3
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	4
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10
Приложение А.....	11
Приложение Б.....	12

Государственная система обеспечения единства измерений  
Блоки учёта электроэнергии БУЭ  
Методика поверки

МП 01Б.01.00.00-2018

Дата введения в действие: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на блоки учета электроэнергии БУЭ (далее - БУЭ) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками –15 лет.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015, регистрационный № 38822).

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.12.2013, регистрационный № 30593).

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки БУЭ выполняют операции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение метрологических характеристик	8.3		
Определение абсолютной погрешности при измерении напряжения переменного тока	8.3.1	+	+
Определение относительной погрешности при измерении активной электрической энергии	8.3.2	+	+

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, поверку прекращают, БУЭ признают непригодным к эксплуатации.



#### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3.1-8.3.2	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57346-14)
8.2.1, 8.3.2	Вольтметр универсальный В7-78/1, диапазон измерений напряжения переменного тока до 750 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности от $\pm(0,0006U_x+0,0004U_{пр})$ до $\pm(0,0006U_x+0,0003U_{пр})$ в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц
8.3.2	Секундомер электронный «Интеграл С-01», диапазон измерения интервалов времени (0,01...35999,9) с, погрешность измерения $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x+0,01)$ с.
8.2, 8.3	Источник питания НУ5003-2
8.2, 8.3	Пульт проверки ПП-БУЭ 13Г.85.00.00
8.2, 8.3	Эмулятор МПСУиД 12Г.41.00.00
8.2, 8.3	ПЭВМ типа IBM PC/AT, оснащённая программным обеспечением «BUE1.exe»

4.2 Допускается применение других средств поверки, отличающихся от приведённых в таблице 2, при условии обеспечения ими определения метрологических характеристик с требуемой точностью.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ

5.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019-80, а также требования эксплуатационной документации на БУЭ.

5.2 К поверке БУЭ допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации БУЭ и средств поверки, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III при работе на установках до 1000 В.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $25 \pm 10$ ;
- относительная влажность, % до 80;
- напряжение на источнике питания, В  $50 \pm 1$ .

#### 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки БУЭ и средства поверки БУЭ должны быть выдержаны в условиях поверки не менее двух часов.

7.2 БУЭ и средства поверки БУЭ должны быть подготовлены к работе в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.



## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие БУЭ следующим требованиям:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационных документов;
- отсутствие механических повреждений;
- наличие и целостность пломб;
- целостность разъемов;
- соответствие маркировки и заводского номера требованиям эксплуатационных документов.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются условия п.8.1.1.

### 8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяется:

- возможность включения БУЭ;
- функционирование индикации;
- идентификацию заводского номера и даты выпуска;
- идентификацию версии программного обеспечения (далее ПО).

8.2.2 Собрать схему поверки в соответствии с Приложением А. Включить источник питания, установить напряжение постоянного тока 50 В. Проконтролировать с помощью вольтметра, что установленное значение напряжения на источнике питания находится в пределах  $(50 \pm 1)$  В. Включить пульт проверки ПП-БУЭ (далее – ПП-БУЭ). На ПП-БУЭ установить переключатели SA1 «Линия» в положение 1, SA2 «ИП1» и SA3 «ИП2» в положение «Вкл», SA6 «Канал изм. тока» в положение «I1», SA7 «Проверка» в положение «От калибратора».

8.2.3 Для проверки идентификации заводского номера, даты выпуска и идентификационных данных ПО БУЭ запустить на ПК программу «Анализатор обмена МСУЛ» (исполняемый файл – «Sav\_Msul.exe»). В программе «Анализатор обмена МСУЛ» нажать кнопку «Программатор». В окне «Программатор МСУЛ» в поле «Порт» выбрать «USB», в поле «Тип блока» выбрать «СИ», в поле «СИ» выбрать «БУЭ». Нажать кнопку «Чт.Идентиф» (см. Рисунок 1).

Результаты идентификации ПО отображаются в строке «Версия прогр.»

Сравнить идентификационные данные ПО с данными, приведёнными в таблице 3.

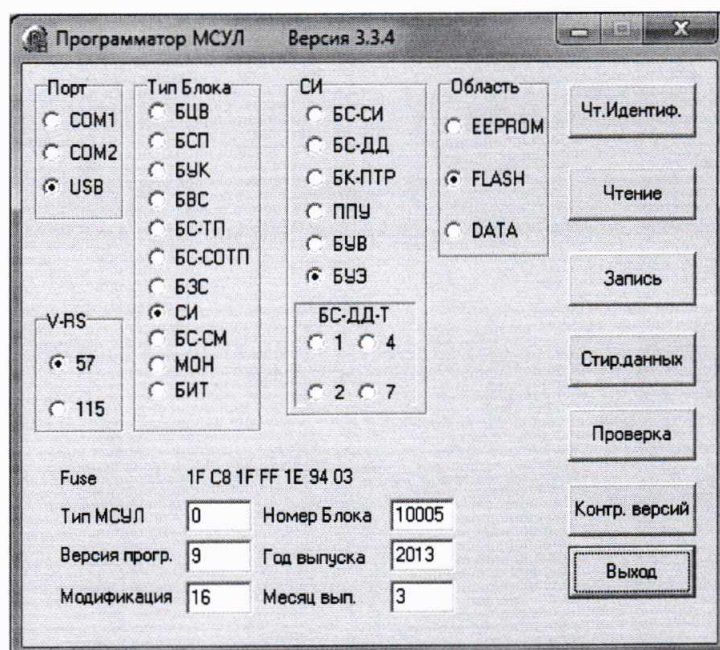


Рисунок 1 – Определение номера версии программного обеспечения



Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BUE.a90
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 9
Цифровой идентификатор ПО	-

8.2.4 Результаты опробования считают положительными, если при включении БУЭ происходит индикация всех светодиодов, заводской номер и дата выпуска БУЭ, отображающиеся в окнах «Номер Блока», «Год выпуска», «Месяц вып.», совпадают с указанными на корпусе, а номер версии программного обеспечения, отображающийся в окне «Версия прогр.», соответствует приведённому в таблице 3.

### 8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение абсолютной погрешности при измерении напряжения переменного тока

8.3.1.1 Для определения абсолютной погрешности на персональном компьютере запустить программу «BUE1.exe» (см. Рисунок 2).

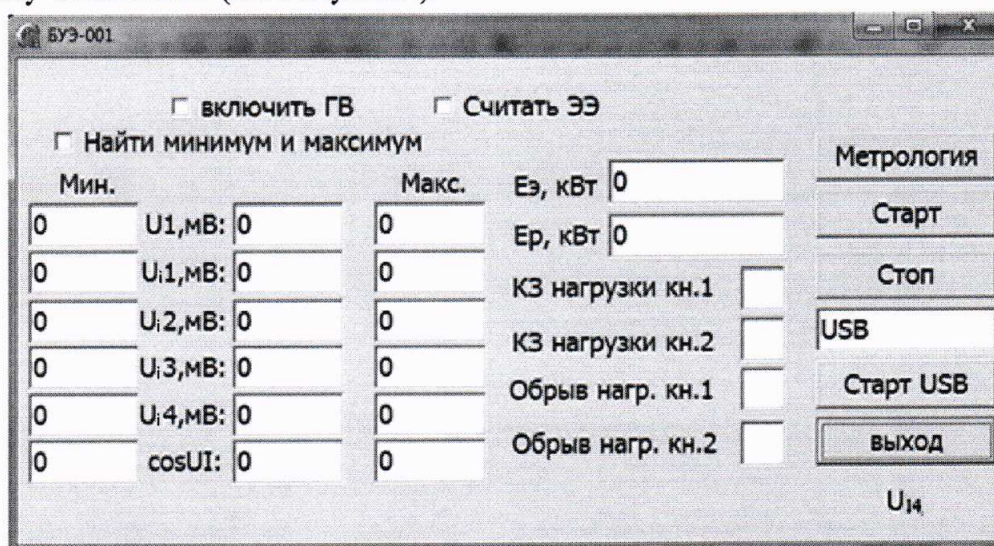


Рисунок 2 – Программа «BUE1.exe»

8.3.1.2 В открывшемся окне нажать кнопку «Старт USB». После того как поле «USB» окрасится в зеленый цвет (см. Рисунок 3), с помощью эталона единицы напряжения переменного тока (далее - эталон) задать значение напряжения переменного тока 0,063 В.

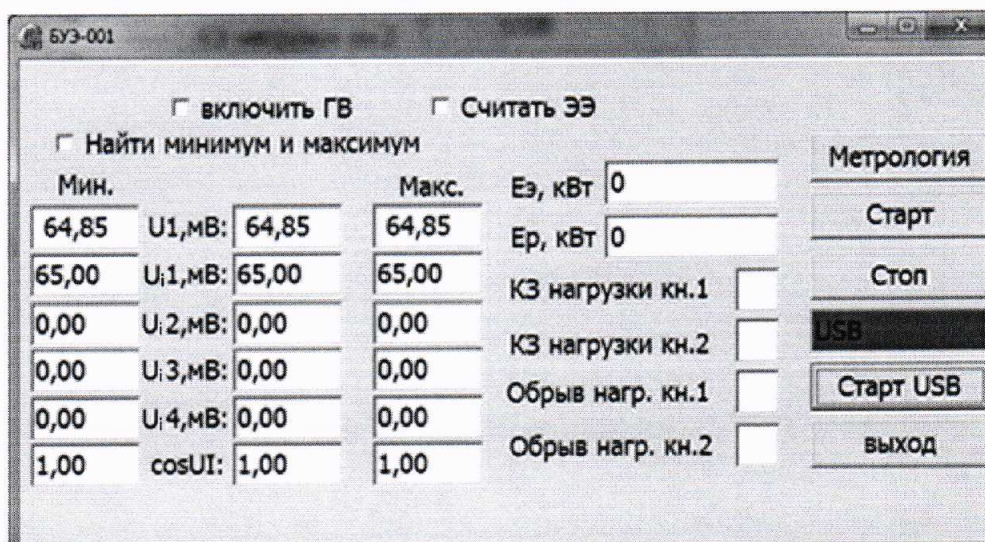


Рисунок 3 – Программа «BUE1.exe». «Старт USB»



8.3.1.3 Установить галочку «Найти минимум и максимум» (см. Рисунок 3). Дождаться появления значений в полях «Мин.» и «Макс.» для параметров «U1» и «U<sub>i</sub>1» и записать значения в протокол поверки. Снять галочку «Найти минимум и максимум».

8.3.1.4 Абсолютную погрешность измерения напряжения по входу измерения напряжения  $\Delta(U)$ , В, рассчитать по формулам:

$$\Delta(U)_{\text{мин}} = U1_{\text{мин}} - U_{\text{эт}}, \quad (1)$$

$$\Delta(U)_{\text{макс}} = U1_{\text{макс}} - U_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где  $U_{\text{эт}}$  – значение напряжения переменного тока, заданное эталоном, В;

$U1_{(\text{мин})}$  – значение напряжения переменного тока, измеренное БУЭ, в поле «Мин.», В;

$U1_{(\text{макс})}$  – значение напряжения переменного тока, измеренное БУЭ, в поле «Макс.», В.

Из двух полученных абсолютных значений погрешности выбрать наибольшую по модулю.

8.3.1.5 Абсолютную погрешность измерения напряжения по входу измерения тока  $\Delta(U_i)$ , В, рассчитать по формулам:

$$\Delta(U_i)_{\text{мин}} = U_i1_{(\text{мин})} - U_{\text{эт}}, \quad (3)$$

$$\Delta(U_i)_{\text{макс}} = U_i1_{(\text{макс})} - U_{\text{эт}}, \quad (4)$$

где  $U_{\text{эт}}$  – значение напряжения переменного тока, заданное эталоном, В;

$U_i1_{(\text{мин})}$  – значение напряжения, полученное программой в поле «Мин.», В;

$U_i1_{(\text{макс})}$  – значение напряжения, полученное программой в поле «Макс.», В.

Из двух полученных абсолютных значений погрешности выбрать наибольшую по модулю.

8.3.1.6 Снять галочку «Найти минимум и максимум» и повторить измерения по 8.3.1.2 - 8.3.1.5 для значений напряжения 0,205; 0,346; 0,488; 0,632 В.

8.3.1.7 Повторить измерения по 8.3.1.2 – 8.3.1.6 по входу измерения тока ( $U_i$ ) при положениях «I2», «I3», «I4» переключателя SA6 «Канал изм. тока».

8.3.1.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность: по входу измерения ( $U$ ) находится в интервале  $\pm 0,0123$  В, по входу измерения ( $U_i$ ) находится в интервале  $\pm 0,0125$  В.

8.3.2 Определение относительной погрешности при измерении активной электрической энергии

8.3.2.1 Установить переключатель SA6 «Канал изм. тока» в положение «I2, I3», в окне программы «BUE1.exe» нажать кнопку «Метрология». Подключить вольтметр к гнездам  $U_p$ ,  $U_n$ . Контролируя вольтметром значения напряжения, установить на эталоне значение номинального напряжения БУЭ 0,49 В (по входу  $U$  БУЭ). Подключить вольтметр к гнездам  $I_p$  и  $I_n$ . Контролируя вольтметром значения напряжения, установить на эталоне значение напряжения 0,1 В (по входу  $U_i$  БУЭ).

8.3.2.2 В появившемся окне (см. Рисунок 4) нажать кнопку «СТАРТ».

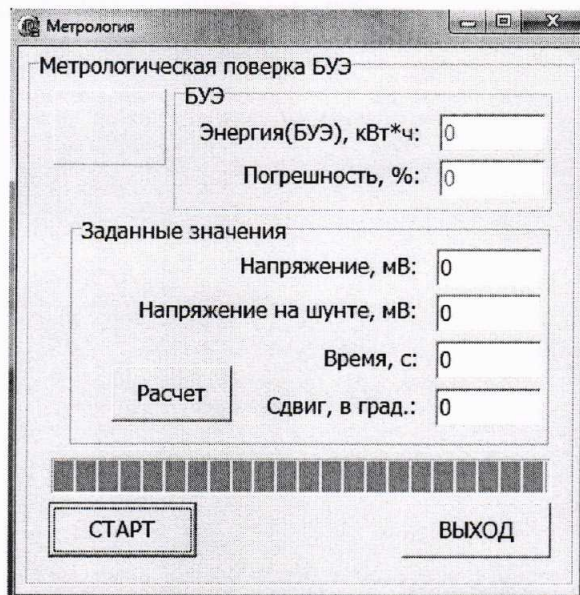


Рисунок 4 – Окно «Метрология» программы «BUE1.exe»

Название кнопки изменится на «СТОП». В этом режиме программа ожидает смены показаний счетчика (см. Рисунок 5).

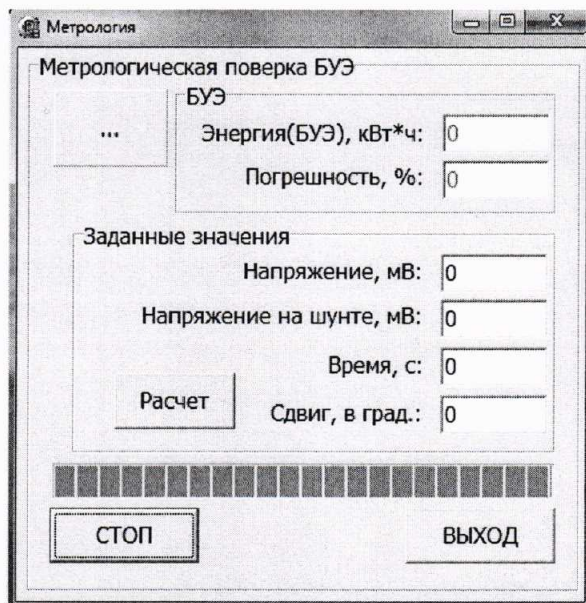


Рисунок 5 – Ожидание смены показаний счетчика

Процесс ожидания занимает случайное время от 2 до 12 секунд в зависимости от исходного состояния счетчика. В процессе ожидания оператор должен находиться в готовности к запуску секундомера. После завершения процесса синхронизации, в момент изменения окна «Метрология» и началом отсчёта времени программой (см. Рисунок 6), запустить секундомер.



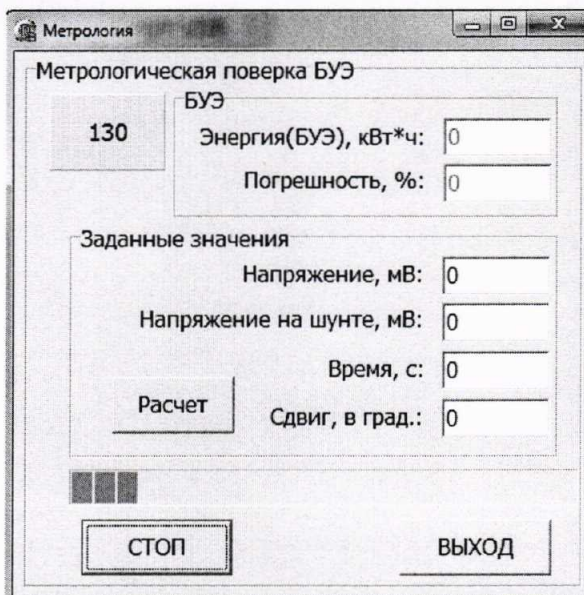


Рисунок 6 – Окно «Метрология». Процесс измерений

После завершения цикла измерения оператору необходимо остановить счет секундомера и окно «Метрология» примет следующий вид (см. Рисунок 7).

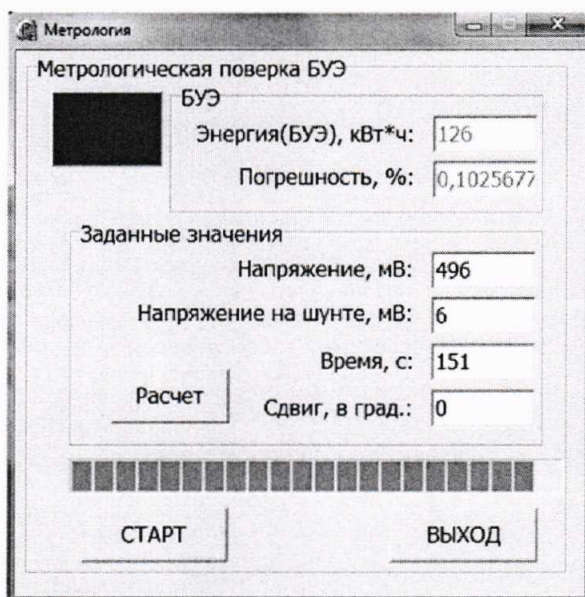


Рисунок 7 – Окно «Метрология». Окончание измерений

8.3.2.3 По результатам измерения, в окне «Метрология» (см. Рисунок 7) заполнить поля:

- заданное напряжение, мВ;
- заданное напряжение на шунте, мВ;
- время, измеренное секундомером, с;
- заданный угол сдвига между током и напряжением, °.

Нажать кнопку «Расчет». Дождаться появления значений в полях «Энергия (БУЭ), кВт·ч» и «Погрешность, %».

8.3.2.4 Относительная погрешность измерений активной электрической энергии  $\delta E$ , % рассчитывается по формуле

$$\delta E = \frac{E_{изм} - E_{расч}}{E_{расч}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $E_{изм}$  – значение электроэнергии, измеренное БУЭ, кВт ч.

$E_{расч}$  – значение электроэнергии, кВт·ч, рассчитанное по формуле

$$E_{расч} = \frac{U \cdot I \cdot t \cdot \cos\varphi}{3600}, \quad (6)$$

где,  $t$  – значение времени, измеренное секундомером, с  
 $\cos\varphi = 1$  – сдвиг по фазе, при  $\varphi = 0^\circ$ ;  
 3600 – перевод секунд в часы, с/ч;  
 $U$  – значение измеряемого электрического напряжения в контактной сети переменного тока, В, рассчитанное по формуле

$$U = U_3 \cdot KI \quad (7)$$

где,  $U_3$  – значение напряжения, заданное эталоном по входу измерения напряжения, В;  
 $KI = 50829,021$  – коэффициент преобразования измеряемого напряжения в контактной сети трансформатором напряжения и делителем напряжения;  
 $I$  – значение измеряемого электрического тока в контактной сети переменного тока, А, рассчитанное по формуле

$$I = U_{ш} \cdot K2 \quad (8)$$

где,  $U_{ш}$  – значение напряжения, заданное эталоном по входу измерения тока, В;  
 $K2 = 400 \text{ А/В}$  – коэффициент преобразования измеряемого тока контактной сети трансформатором тока и делителем напряжения в напряжение;

8.3.2.5 Повторить измерения по п.п. 8.3.2.1 - 8.3.2.4, устанавливая по входу  $U_i$  значения напряжения 0,35; 0,55; 0,8; 1,0 В.

8.3.2.6 Результаты считают положительными, если относительная погрешность измерения активной электрической энергии находится в диапазоне  $\pm 1 \%$ .

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

9.3 При отрицательных результатах поверки, оформляют извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.



Приложение А  
(обязательное)  
Схема подключения БУЭ

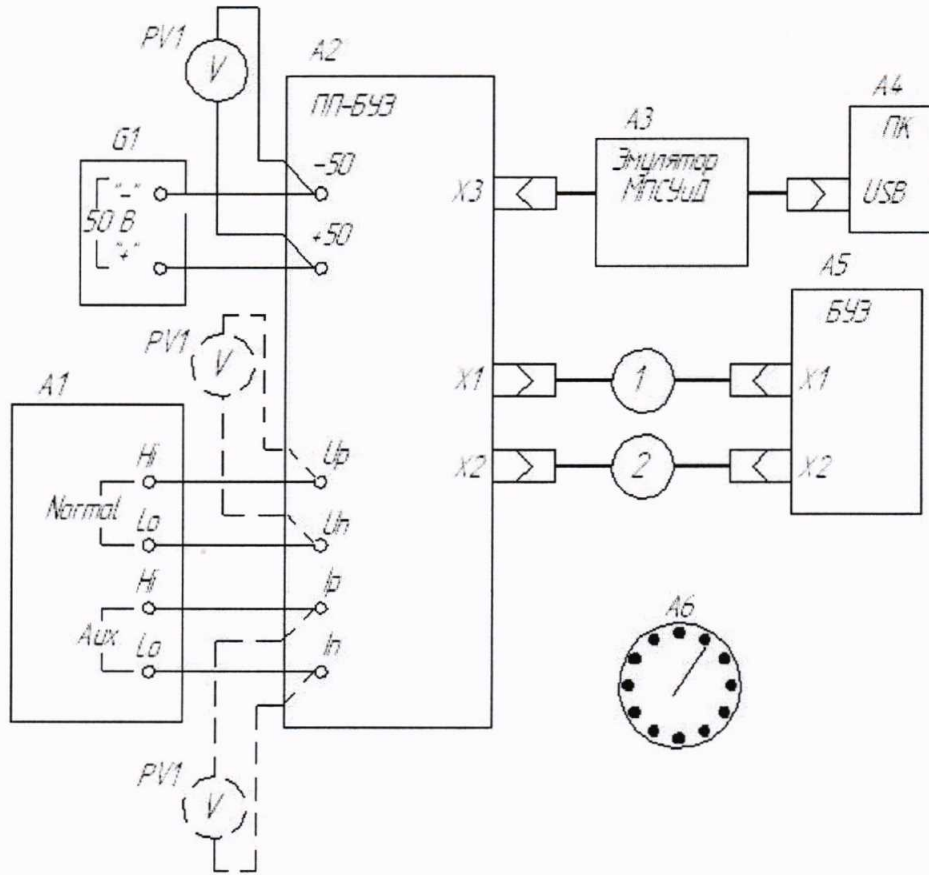


Рисунок А1 – Схема подключения БУЭ

Таблица А1 – Перечень наименований и обозначений блоков и кабелей на схеме поверки

Обозначение	Расшифровка
A1	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ
A2	Пульт проверки ПП-БУЭ 13Г.85.00.00
A3	Эмулятор МПСУиД 12Г.41.00.00
A4	Персональный компьютер
A5	Блок учета электроэнергии БУЭ 12Б.64.00.00
A6	Секундомер электронный «Интеграл С-01»
G1	Источник питания НУ 5003-2
PV1	Вольтметр универсальный В7-78/1
1	Кабель 1 13Г.85.00.10
2	Кабель 2 13Г.85.00.20

Приложение Б  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Блок учёта электроэнергии БУЭ, зав.номер \_\_\_\_\_,

Поверено в соответствии с:

МП 12Б.64.00.00-2018 «ГСИ. Блоки учёта электроэнергии БУЭ. Методика поверки»

Условия проведения поверки:

температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_,

относительная влажность, % \_\_\_\_\_.

Результаты поверки:

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

соответствует/ не соответствует

Опробование \_\_\_\_\_

соответствует/ не соответствует

Таблица Б.1 – Определение абсолютной погрешности при измерении напряжения переменного тока

Заданные параметры напряжения переменного тока U, В	Измеренное значение										Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
	U <sub>1</sub> , В	ΔU <sub>1</sub> , В	U <sub>i1</sub> , В	ΔU <sub>i1</sub> , В	U <sub>2</sub> , В	ΔU <sub>2</sub> , В	U <sub>i3</sub> , В	ΔU <sub>i3</sub> , В	U <sub>i4</sub> , В	ΔU <sub>i4</sub> , В	ΔU <sub>доп</sub> , В	ΔU <sub>Идоп</sub> , В
0,063	мин.										±0,0123	±0,0125
	макс.											
0,205	мин.											
	макс.											
0,346	мин.											
	макс.											
0,488	мин.											
	макс.											
0,632	мин.											
	макс.											

Таблица Б.1 – Определение относительной погрешности при вычислении активной электрической энергии

№	Значение напряжения, заданное по входу U, В	Значение напряжения, заданное по входу U <sub>i</sub> , В	Время, измеренное секундомером t <sub>эт</sub> , с	Количество электрической энергии, измеренное БУЭ Е <sub>БУЭ</sub> , кВт·ч	Расчётное значение электрической энергии E <sub>эт</sub> , кВт·ч	Относительная погрешность измерения активной электрической энергии δE, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии δE <sub>доп</sub> , %
1	0,49	0,10					±1,0
2		0,35					
3		0,55					
4		0,80					
5		1,00					

Заключение \_\_\_\_\_  
годен / не годен

Поверку провел \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись ФИО

Дата поверки «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.