

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ ВЫСОКОПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ
ИТНВ-200-20**

Руководство по эксплуатации

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	4
2	КОМПЛЕКТНОСТЬ	7
3	РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	8
4	СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ	9
5	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	10
6	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	11
7	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	23
8	УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ	24
9	ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	25
10	РЕМОНТ И УЧЕТ РАБОТЫ ПО БЮЛЛЕТЕНЯМ И УКАЗАНИЯМ.....	31
11	ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ.....	32
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	33

Перв. примен.	
Справ. №	

Подп. и дата	
Индв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Индв. № подл.	
---------------	--

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Королев		
		Демьяненко		
Измеритель тока и напряжения высокопотенциальный ИТНВ-200-20 Руководство по эксплуатации				
		Лит.	Лист	Листов
		2	2	32

Настоящее руководство по эксплуатации ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ, объединенное с паспортом, удостоверяет основные технические параметры и характеристики изделия, предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом действия и использованием по назначению измерителя тока и напряжения высокопотенциального модели ИТНВ-200-20 (далее - измерителя) и является основным документом, которым необходимо пользоваться при его эксплуатации.

Измеритель предназначен для общепромышленного применения и не является источником ионизирующего излучения, не содержит самопишущих и универсальных устройств, не предназначен для военного применения.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию изделия, не ухудшающих его работу.

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№_докум.	Подп.	Дата

1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные сведения об изделии

Наименование: Измеритель тока и напряжения высокопотенциальный ИТНВ-200-20

Обозначение: ЦАЕИ-3.111.000.000-01

Дата изготовления: _____

Наименование изготовителя:

Заводской номер изделия: _____

1.2 Основные технические данные

1.2.1 Назначение изделия

Измеритель – измерительно-вычислительный комплекс, предназначенный для измерения постоянного или переменного синусоидального напряжения и тока в электрических цепях, находящихся под потенциалом до 200 кВ с диапазоном измерений постоянного тока от 0,01 до 20,00 мА и переменного тока от 0,01 до 15,00 мА.

1.2.2 Особенностью измерителя является гальваническая изоляция блока измерительного (БИ), соединяемого с высокопотенциальными электрическими цепями, от блока отображения (БО) и других низкопотенциальных цепей, что обеспечивает безопасность проведения измерений. Гальваническая изоляция осуществляется применением радиосвязи для обмена информацией между БИ и БО. Максимальная дальность действия радиосвязи не менее 10 м.

1.2.3 Измеритель предназначен для эксплуатации в составе испытательных установок внутри помещений в диапазоне температур от 5 до 40 С°, относительной влажности окружающего воздуха до 90 % при 25 С° и давлении от 630 до 800 мм рт. ст.

Исполнение измерителя соответствует группе 3 приборов по ГОСТ 22261-94.

1.2.4 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: УХЛ.

1.2.5 Условия хранения по ГОСТ 15150-69: 1(Л).

1.2.6 Условия транспортирования:

- в части воздействия климатических факторов – 3 (Ж3) по ГОСТ 15150-69;
- в части воздействия механических факторов – С по ГОСТ 23216-78.

1.2.7 Конструкция измерителя обеспечивает безопасность при монтаже, подготовке к эксплуатации, эксплуатации, при техническом обслуживании и ремонте в соответствии с требованиями безопасности ГОСТ 12.1.012-2004, ГОСТ 12.2.003-91.

1.2.8 Основные технические характеристики измерителя без внешнего высоковольтного делителя напряжения приведены в таблице 1.1.

Изн. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

Лист
4

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики измерителя ИТНВ-200-20

№ п/п	Наименование параметра	Величина	Примечание
1.	Входное сопротивление входа измерения напряжения, кОм	1000±1	
2.	Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В	от минус 0,1 до минус 200; от плюс 0,1 до плюс 200	*
3.	Диапазон измерения напряжения переменного тока, с.к.з., В	от 0,1 до 140	*
4.	Сопротивление датчика измерения тока, Ом	50±0,5	
5.	Диапазон измерения постоянного тока, мА	от 0,01 до 20	*
6.	Диапазон измерения переменного тока, с.к.з., мА	от 0,01 до 15	*
7.	Диапазон частот измеряемого напряжения и тока, Гц	от 10 до 1000	
8.	Длительность цикла измерения, с	0,5	
9.	Рабочая частота радиоканала, МГц	868,900	
10.	Габаритные размеры БИ, мм	Ø150x67	
11.	Габаритные размеры БО, мм	85x85x25	
12.	Масса БИ, не более, кг	0,55	
13.	Масса БО, не более, кг	0,15	
Примечания: 1 * - расширение диапазона измерения напряжения и тока обеспечивается внешним делителем напряжения и внешним шунтом; 2 с.к.з. - среднеквадратичное значение.			

Таблица 1.2 – Выходные параметры и массогабаритные характеристики измерителя ИТНВ-200-20

Наименование параметра	Значение по ТУ	Фактическое значение	Примечание
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от плюс 0,1 до плюс 200,0; от минус 0,1 до минус 200,0		
Диапазон измерений напряжения переменного тока, с.к.з., В	от 0,1 до 140		
Диапазон измерения постоянного тока, мА	от 0,01 до 20		
Диапазон измерения переменного тока, с.к.з., мА	от 0,01 до 15		
Габаритные размеры, мм БИ БО	Ø150x67 85x85x25		
Масса, кг, не более БИ БО	0,55 0,15		

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата.	

1.2.9 Предел абсолютной погрешности измерения в рабочем диапазоне температур величин постоянного тока и напряжения определяется по формуле 1, переменного тока и напряжения по формуле 2:

$$\Delta = 0,002 \cdot x + 2 \text{ е.м.р,} \quad (1)$$

$$\Delta = 0,004 \cdot x + 3 \text{ е.м.р,} \quad (2)$$

где, x – измеряемая величина тока или напряжения с учетом масштабных коэффициентов соответствующих внешнему делителю напряжения и внешнему шунту при их наличии;

е.м.р. – единица младшего разряда.

1.2.10 Масштабные коэффициенты, внесенные в память измерителя, соответствующие ДНВ _____ Зав.№ _____ приведены в таблице 1.3. При поставке измерителя без ДНВ введены значения коэффициентов **1.000**.

Таблица 1.3

Ratio DC V	-----'-----
Ratio AC V	-----'-----
Ratio C	0001.0000

1.2.11 Электропитание БИ осуществляется от встроенных Ni-MH аккумуляторов (3 шт.) размера AA напряжением 1,2 В и емкостью 1,8 А·ч. Время непрерывной работы от полностью заряженных аккумуляторов не менее 24 часов.

Электропитание БО осуществляется от встроенного Li-Po аккумулятора напряжением 3,7 В и емкостью 1,1 А·ч. Время непрерывной работы от полностью заряженного аккумулятора не менее 24 часов.

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ	Лист 6

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 В комплект поставки измерителя входят изделия и документация, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол, шт.	Заво-дской №	Примечание
ЦАЕИ-3.111.000.000-01	Измеритель тока и напряжения высокопотенциальный ИТНВ-200-20 в составе:	1		
ЦАЕИ-3.111.100.000-01	Блок измерительный ИТНВ-200-20 БИ	1		
ЦАЕИ-3.111.200.000-01	Блок отображения ИТНВ-200-20 БО	1		
	Делитель напряжения высоковольтный	1	—	Поставляется по согласованию
	Стойка диэлектрическая	1	—	Поставляется по согласованию
	Комплект монтажных частей и ЗИП	1		
	Программное обеспечение: ИТНВ-200-20_Software.zip	1	—	Поставляется по согласованию
	<u>Эксплуатационная документация</u>			
ЦАЕИ-3.111.000.000-01РЭ	Руководство по эксплуатации	1		

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ	Лист 7
-----	------	----------	-------	------	--------------------------	-----------

3 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

3.1 Ресурсы, сроки службы и хранения

3.1.1 Назначенный полный срок службы измерителя (кроме аккумуляторов) – 10 лет.

3.1.2 Срок хранения измерителя во внутренней упаковке в капитальных отапливаемых помещениях в условиях 1(Л), приведенных в ГОСТ 15150 – 3 года.

3.1.3 Указанные сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

3.2 Гарантии изготовителя

3.2.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества измерителя требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

3.2.2 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода измерителя в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки измерителя, при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных технической документацией.

Руководитель предприятия

личная подпись

Исаев К.Н.

расшифровка подписи

2022.05.27

год, месяц, число

М.П.

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

Лист
8

4 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

4.1 Измеритель тока и напряжения высокопотенциальный заводской № 001 _____
упакован на предприятии-изготовителе ООО НПП «ЭЛЕКТРОМАШ» согласно требованиям,
предусмотренными действующей технической документацией ЦАЕИ-3.111.000.000-01.

Представитель ОТК

год, месяц, число

личная подпись

Голов В.В.
расшифровка подписи

Инва. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

5 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

5.1 Измеритель тока и напряжения высокопотенциальный ИТНВ-200-20 заводской №____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией ЦАЕИ-3.111.000.000-01 и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П.

личная подпись

Голов В.В.

расшифровка подписи

год, месяц, число

Руководитель
предприятия

М.П.

личная подпись

Исаев К.Н.

расшифровка подписи

год, месяц, число

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

6.1 Измеритель производит измерение средних за интервал измерения значений постоянного напряжения и тока, а также среднеквадратичных значений переменного напряжения и тока. Интервал измерения составляет 200 мс.

Основными функциональными и конструктивными компонентами измерителя являются: блок измерительный, блок отображения информации и делитель напряжения высоковольтный (ДНВ).

Входное напряжение БИ через делитель напряжения и прецизионный буферный усилитель поступает на вход АЦП1. Измерение тока производится путем измерения падения напряжения на встроенном резистивном датчике тока. Напряжение с датчика тока через прецизионный буферный усилитель поступает на вход АЦП2. Коды АЦП1 и АЦП2 записываются в массивы данных за интервал измерения. В вычислительном устройстве производится математическая обработка массивов данных. Вычисленные значения измеряемых величин напряжения и тока передаются по цифровому радиоканалу в БО, где преобразуются в показания цифрового индикатора.

Согласование диапазона измеряемого высокого напряжения с рабочим диапазоном входного напряжения БИ обеспечивается внешним высоковольтным делителем напряжения. Расширение диапазона измерения тока обеспечивается внешним резистивным шунтом. Отображение измеряемых величин в соответствующих единицах измерения обеспечивается масштабными коэффициентами. В память измерителя вводятся и записываются коэффициенты:

- Ratio DC V - коэффициент деления резистивного делителя постоянного напряжения;
- Ratio AC V - коэффициент деления емкостного делителя переменного напряжения;
- Ratio C - масштабный коэффициент диапазона измерения тока.

6.2 Конструкция, органы управления и отображения информации

6.2.1 Блок измерительный выполнен в металлическом корпусе с радиопрозрачной вставкой. Внешний вид БИ показан на рисунке 1. Габаритные и присоединительные размеры БИ приведены на рисунке 2.

На нижней грани корпуса БИ расположен электрический соединитель X1 (обозначение в соответствии с рисунком 8), выполненный в виде втулки с резьбой М8 (рисунок 2). На боковой поверхности БИ расположены:

- электрический соединитель **Выход I** типа XLR-3G-C розетка;

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- плавкий предохранитель **FU 0,05A**;
- электрический соединитель **Вход U** типа XLR-3W-C вилка;
- электрический соединитель **Заряд**;
- светодиодный точечный индикатор;
- кнопка **ВКЛ**.

6.2.2 Внешний вид блока отображения представлен на рисунке 3. БО выполнен в пластиковом корпусе. На боковой поверхности расположен разъем типа mini-USB для зарядки аккумулятора и подключения к компьютеру. На лицевой панели БО расположены:

- знакосинтезирующий индикатор;
- кнопка **ВКЛ** (включение/выключение электропитания блока долгим (не менее 3 с) нажатием, включение/выключение подсветки индикатора в рабочем режиме коротким нажатием не более 1 с);
- кнопка **РЕЖ** (переключение режима работы коротким нажатием: постоянный или переменный ток, напряжение);
- кнопка **МЕНЮ** (долгим нажатием включение/выключение режима настройки масштабных коэффициентов внешнего делителя напряжения или внешнего шунта, выбор требуемого коэффициента осуществляется последовательно коротким нажатием);
- кнопка **+** (увеличение значения коэффициента, сохранение установленных значений коэффициентов);
- кнопка **–** (уменьшение значения коэффициента).

6.2.3 Световые сигналы индикатора БИ:

- свечение при нажатии кнопки ВКЛ;
- свечение при зарядке аккумуляторов;
- короткое (0,1 с) свечение с периодом 1 с в штатном рабочем режиме;
- короткое (0,05 с) свечение с периодом 2 с при отсутствии радиосвязи с БО;
- прерывистое свечение при низком уровне заряда аккумуляторов с частотой 3 Гц.

Индикатор БО отображает информацию в двух строках по 16 символов. В штатном режиме в первой строке отображается: номер канала измерения; символ полярности постоянного напряжения или символ переменного напряжения; величина напряжения; единица измерения напряжения (V DC или kV DC, Vrms или kVrms); символ уровня заряда аккумулятора БО. Во второй строке отображается: символ уровня радиосигнала; символ полярности постоянного тока или символ переменного тока; величина тока; единица измерения тока (mA DC или A DC, mArms или Arms); символ уровня заряда аккумулятора БИ (рисунок 4, 5). При отсутствии радиосвязи с БИ отображается сообщение: «**No connection**».

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

При подключении выключенного БО к зарядному устройству на индикаторе отображается: «Charge battery» (Зарядка батареи) и напряжение аккумулятора.

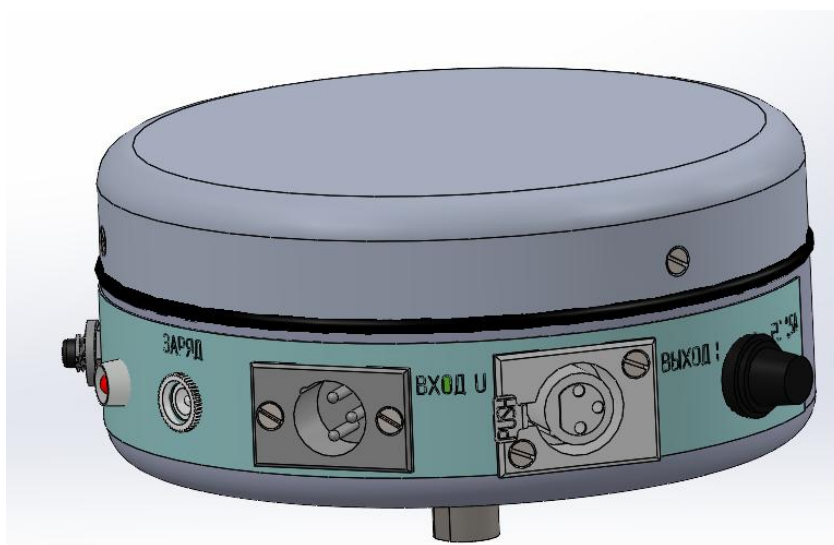


Рисунок 1 – Внешний вид БИ

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

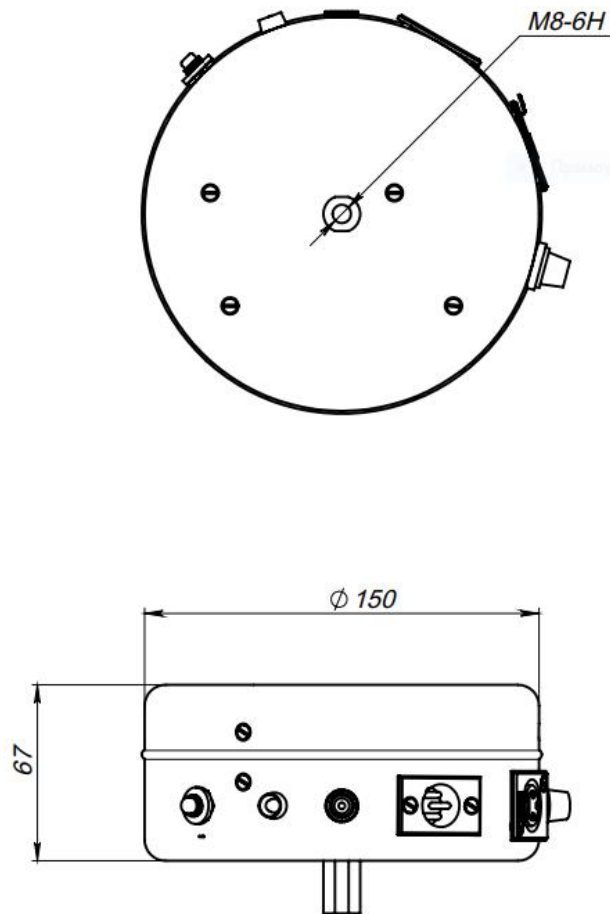


Рисунок 2 – Основные размеры БИ

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ



Рисунок 3 – Внешний вид БО



Рисунок 4 – Пример отображения результатов измерения постоянного напряжения и тока отрицательной полярности



Рисунок 5 – Пример отображения результатов измерения переменного напряжения и тока

6.2.4 Параметры и описание ДНВ приведены в эксплуатационных документах на изделие.

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.3 Подготовка к работе

6.3.1 Перед началом работы и подключением измерительного блока к высоковольтной цепи включить электропитание БО и БИ и проконтролировать уровень заряда аккумуляторов. При необходимости зарядить аккумуляторы.

Для включения электропитания БИ нажать и удерживать кнопку **ВКЛ**, наблюдать непрерывное свечение индикатора не менее 3 с. При прерывании свечения индикатора отпустить кнопку ВКЛ.

Для включения электропитания БО нажать и удерживать кнопку **ВКЛ** не менее 3 с. При этом наблюдать на индикаторе отображение информации о модели прибора и максимальных значениях измеряемых величин. При отображении информации в соответствии с рисунком 4 или сообщения «**No connection**» (нет связи с БИ) отпустить кнопку **ВКЛ**.

Для выключения электропитания БИ нажать и удерживать кнопку **ВКЛ**, наблюдать непрерывное свечение индикатора не менее 3 с. При прерывании свечения индикатора отпустить кнопку **ВКЛ**.

Для выключения электропитания БО нажать и удерживать кнопку **ВКЛ** не менее 2 с. При выключении индикатора отпустить кнопку **ВКЛ**.

Для зарядки аккумуляторов измерительного блока используется сетевой блок питания с выходным напряжением постоянного тока от 6,5 до 9 В и максимальным током не менее 1 А. При подключении зарядного устройства (ЗУ) БИ включается в рабочий режим и передает в БО информацию о зарядке аккумуляторов. В процессе зарядки индикатор измерительного блока светится непрерывно. При отключении ЗУ БИ выключается. Продолжительность зарядки полностью разряженных аккумуляторов не менее 8 часов.

Для зарядки аккумуляторов БО используется сетевое USB зарядное устройство с выходным напряжением постоянного тока 5 В и максимальным током не менее 1 А. При подключении ЗУ к выключенному блоку отображения, БО включается в режим зарядки; при этом на индикаторе отображается: «**Charge battery**» и текущее значение величины напряжения аккумуляторной батареи БО. При отключении ЗУ в данном режиме БО выключится. В процессе зарядки аккумуляторов БО переводится в рабочий режим коротким нажатием на кнопку **ВКЛ**. При отключении ЗУ в рабочем режиме, сохраняется текущий режим работы БО.

6.3.2 При использовании ДНВ и/или внешнего шунта проверить в меню настройки соответствие установленных масштабных коэффициентов параметрам применяемых изделий. При необходимости, выполнить введение или корректировку масштабных коэффициентов. Схема алгоритма работы в меню настройки коэффициентов приведена на рисунке 6.

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	---------------	--------------	---------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ	Лист 16

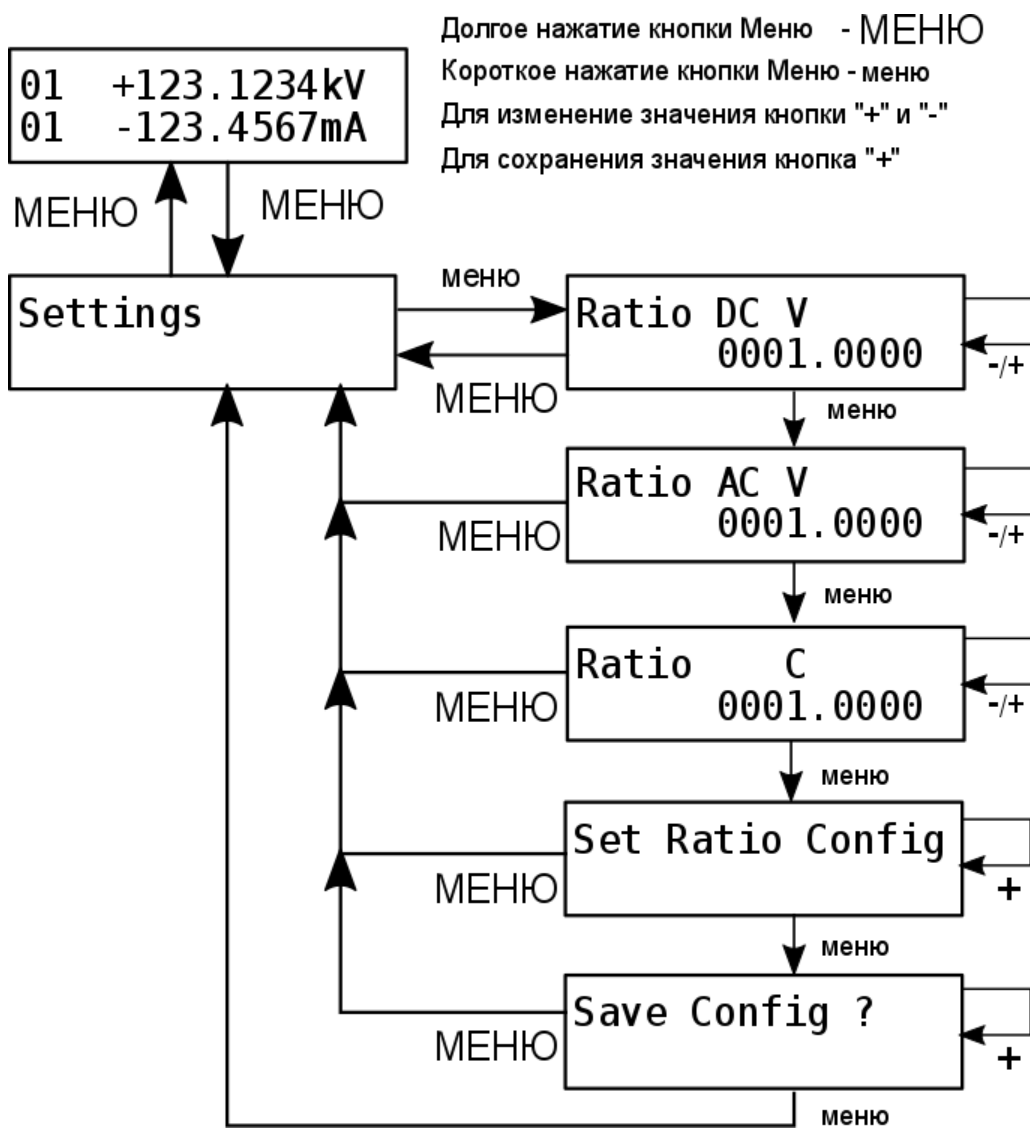


Рисунок 6 – Структура меню настройки коэффициентов

Для перехода в режим настройки коэффициентов нажать и удерживать кнопку МЕНЮ на БО до появления надписи «**Settings**». Коротким нажатием (не более 1 с) кнопки МЕНЮ осуществляется последовательный выбор коэффициентов и переход к другим пунктам меню. Изменение значения коэффициента осуществляется кнопками «+» или «-» короткими или длительными нажатиями.

Для введения установленных коэффициентов выбрать пункт меню «**Set Ratio config**» и нажать кнопку «+». При успешном выполнении команды появится сообщение «**OK**». При сбое записи коэффициентов выводится сообщение «**Error**», повторно нажать кнопку «+». При сбое записи проверить наличие радиосвязи между блоками и повторить процедуру. Для сохранения установленных коэффициентов и повторного использования после выключения питания БИ перейти к пункту меню «**Save Config**» и нажать кнопку «+».

Для выхода из режима настройки перейти к пункту меню «**Settings**», нажать и удерживать кнопку МЕНЮ на БО до отображения табло рабочего режима.

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№_докум.	Подп.	Дата

6.3.3 Для измерения тока, максимальная величина которого I_{\max} превышает рабочий диапазон измерителя, допускается применять внешний резистивный шунт, подключенный параллельно внутреннему датчику тока. Сопротивление шунта $R_{\text{ш}}$ подбирается в соответствии с формулой 3

$$R_{\text{ш}} = 1/I_{\max}, \quad (3)$$

Коэффициент «Ratio C» определяется по формуле 4.

$$\text{«Ratio C»} = 1 + R_T/R_{\text{ш}}, \quad (4)$$

где, R_T – сопротивление внутреннего датчика тока (таблица 1.1).

6.3.4 Для регистрации результатов измерения скопировать в компьютер файл ИТНВ-200-20_Software.zip.

6.4 Использование по назначению

6.4.1 Для проведения измерений напряжения и тока в высокопотенциальной цепи установить БИ на штатный (входящий в комплект поставки) ДНВ вблизи объекта испытания таким образом, чтобы в радиусе 2,5 м от блока не было металлических предметов для исключения электрического пробоя воздуха при высоком напряжении. При измерении только тока в цепи или использовании не штатного ДНВ, допускается устанавливать БИ на диэлектрическую стойку. Способ установки БИ на ДНВ или стойку приведен на рисунке 7.

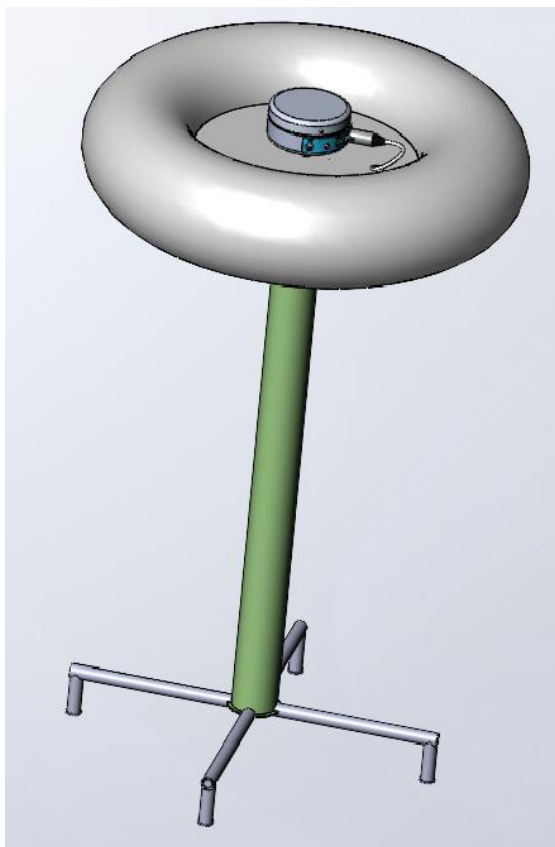


Рисунок 7 – Установка БИ на ДНВ

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.4.2 Подключить источник испытательного напряжения к корпусу БИ (контакт X1); выходной кабель ДНВ к разъему **Вход U** (X2); а объект испытаний подключить к разъему **Выход I** (X3) штатным коаксиальным кабелем (рисунок 8).

Расположить БО на рабочем месте оператора; при необходимости, подключить БО к компьютеру кабелем mini USB - USB.

6.4.3 Включить электропитание БИ и БО в соответствии с 6.3.1. Подать испытательное напряжение. Записать результаты измерений по показаниям на индикаторе БО или регистрировать данные измерений в компьютер по п. 6.4.4. Вычислить погрешности измерений. Выключить источник испытательного напряжения. Выключить электропитание БИ и БО в соответствии с 6.3.1.

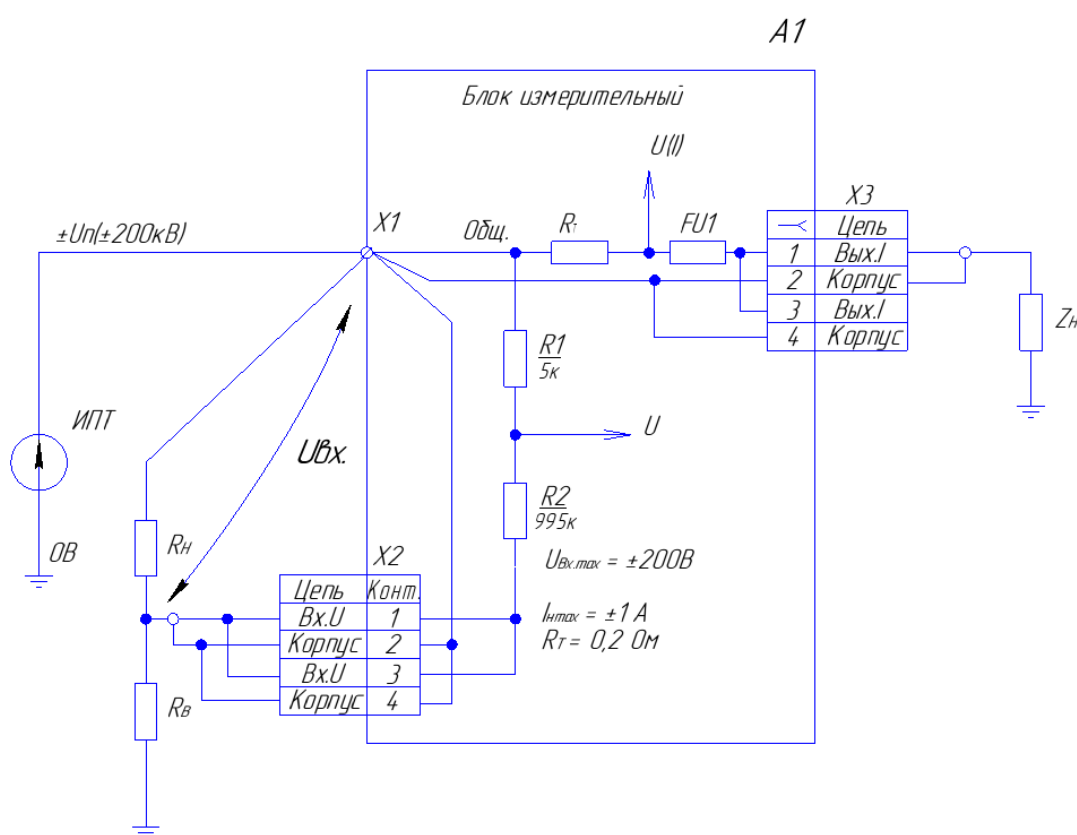


Рисунок 8 – Схема электрическая соединений БИ для проведения измерений тока и напряжения в высокопотенциальной цепи

На рисунке изменить $I_{n \max} = \pm 20 \text{ мА}$ и $R_T = 50 \text{ Ом}$

6.4.4 Регистрация результатов измерения в компьютер:

- распаковать программное обеспечение из ZIP-архива «ITNB-200-20_Software.zip», при необходимости, во время первого подключения установить драйверы из папки Drivers;
- запустить исполняемый файл ITNV-200-20.exe, в результате отобразится окно, представленное на рисунке 9. Нажать виртуальную кнопку «Подключиться»;
- во время работы в папке «Logs» рядом с исполняемым файлом будет создаваться

Имп. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Имп. № дубл.
Подп. и дата.	Подп. и дата.

Изм	Лист	№_докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

(необходимы права на запись) файл с регистрацией результатов измерения в формате протокола передачи;

– кнопка «Обновить Список» предназначена для обновления списка устройств подключенных к компьютеру;

– выбор устройства осуществляется в выпадающем меню, при необходимости или подключении устройства после запуска программы можно использовать кнопку «Обновить Список». Если устройства не будут подключены к ПК, то список устройств будет пуст, а кнопка «Подключиться» не активна.

При приеме новых данных, они отображаются в зеленой области, а в нижней части окна приложения отображается сообщение «Данные обновлены ».

При изменении коэффициентов внешнего делителя (Ratio DC V, Ratio AC V, Ratio C) через программу после редактирования числа нужно нажать кнопку «Enter» на клавиатуре. Изменения коэффициентов на БО применяются сразу, а для передачи в БИ нужно нажать кнопку «Установить в Устройство». Коэффициенты устанавливаются для текущего сеанса работы (до выключения питания БИ).

Для сохранения коэффициентов необходимо использовать меню режима настройки масштабных коэффициентов внешнего делителя напряжения (рисунок 6) и в пункте меню «Save Config» нажать кнопку «+».



Рисунок 9 – Окно программы регистрации и отображения

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Параметры работы последовательного порта:

Скорость	115200 бит/с
Бит данных	8
Четность	Нет
Стоповый бит	1
Управление потоком	Нет

Протокол передачи информации – текстовая строка, разделитель данных – точка с запятой (;), разделитель посылок – символы 0x0D и 0x0A:

Номер устройства; Номер посылки; Сигнал; AC=0/DC=1; Единицы напряжения; Диапазон напряжения; Единицы тока; Диапазон тока; Напряжение DC; Ток DC; Напряжение AC; Ток AC; Заряд БО; Заряд БИ
<CR><LF>

Параметры данных:

Номер устройства : от 1 до 9
 Номер посылки : от 0 до 65535 (Циклическое, с запуска БИ)
 Качество сигнала : от 0 до 3 (0 – Нет, 1- Слабый, 3- Сильный)
 AC=0/DC=1 : 0-AC или 1-DC
 Единицы напряжения : строка V или kV
 Диапазон напряжения: 0, 1, 2 или 3 (позиция точки)
 Единицы тока : строка mA или A
 Диапазон тока : 0, 1, 2 или 3 (позиция точки)
 Напряжение DC : +- от 0.01 до 200.00
 Ток DC : +- от 0.001 до 1000.0
 Напряжение AC : от 0.01 до 140.00
 Ток AC : от 0.1 до 700.0
 Заряд БО : от 0 до ffff (шестнадцатеричное)
 Заряд БИ : от 0 до ffff (шестнадцатеричное)
 <CR><LF>: Перевод строки, Возврат каретки.

Примеры строк с передачей информации:

1; 8025;3;1; V;0;mA;0;+000.01;-0000.1;+000.03;+0000.1;8d5d;5ba5
 1; 7631;3;1;kV;1; A;1;+0.0000;+0.0000;+0.0001;+0.0009;8d4d;5ba5
 1; 7725;3;1;kV;2; A;2;+00.000;+00.000;+00.001;+00.009;8d56;5ba8
 1; 7801;3;1;kV;3; A;3;+000.00;+000.00;+000.02;+000.10;8d5a;5ba6

Формат полей Диапазон напряжения:

при значении - 0 – передаваемые данные от 000.01 до 200.00 V
 при значении - 1 – передаваемые данные от 0.0001 до 2.0000 kV
 при значении - 2 – передаваемые данные от 00.001 до 20.000 kV
 при значении - 3 – передаваемые данные от 000.01 до 200.00 kV

Ив. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ	Лист 21
-----	------	----------	-------	------	--------------------------	------------

7 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 К работе с измерителем допускаются лица, имеющие сведения об изделии в объеме настоящего руководства и группу по технике безопасности в установках с напряжением выше 1000 В не ниже третьей.

7.2 Работа с измерителем должна выполняться в соответствии с п. 39 Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок от 15.12.2020 г.

Инов. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ				Лист 23

8 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

8.1 Для хранения измерителя подходят закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе – 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

Инов. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ				Лист 24

9 ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 Сведения о движении измерителя при эксплуатации внести в таблицу 9.1.

Таблица 9.1

Дата установки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, проводившего установку (снятие)
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

9.2 Сведения о приеме и передаче измерителя внести в таблицу 9.2.

Таблица 9.2

Дата	Состояние изделия	Основание (наименование, номер и дата документа)	Предприятие, должность и подпись		Примечание
			сдавшего	принявшего	

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.3 Сведения о закреплении измерителя при эксплуатации внести в таблицу 9.3.

Таблица 9.3

Наименование изделия (составной части) и обозначение	Должность, фамилия и инициалы	Основание (наименование, номер и дата документа)		Примечание
		закрепление	открепление	

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.4 Сведения о выполненных работах во время эксплуатации занести в таблицу 9.4.

Таблица 9.4

Дата	Наименование работы и причина ее выполнения	Должность, фамилия и подпись		Примечание
		выполнившего работу	проверившего работу	

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.5 Сведения о перемещении при хранении занести в таблицу 9.5.

Таблица 9.5

Дата		Условия хранения	Вид хранения	Примечание
приемки на хранение	снятия с хранения			

Индв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9.6 Сведения о рекламациях занести в таблицу 9.6.

Таблица 9.6

Дата обнаружения неисправности	Общая наработка изделия, час	Дата ремонта	Причина неисправности Наименования заменяемых деталей	Подпись лица, проводившего ремонт

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

10 РЕМОНТ И УЧЕТ РАБОТЫ ПО БЮЛЛЕТЕНЯМ И УКАЗАНИЯМ

Номер бюллетеня (указания)	Краткое содержание работы	Установленный срок выполнения	Дата выполнения	Должность, фамилия и подпись	
				выполнившего работу	проверившего работу

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

11 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

Инва. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
Изм.				
Изм.				
Изм.				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЦАЕИ-3.111.000.000-01 РЭ

