

Установка для поверки мер электрического сопротивления и
электродвижущей силы

У309М

Руководство по эксплуатации

4381-017-72889278-2009 РЭ

Екатеринбург 2009

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение	3
2	Технические характеристики.....	3
3	Состав изделия	5
4	Меры безопасности.....	7
5	Устройство и работа	8
6	Подготовка изделия к использованию	9
7	Использование изделия по назначению.....	10
7.1	Запуск и настройка программы	10
7.2	Поверка мер ЭДС	21
7.3	Поверка ОМЭС.....	24
7.4	Поверка ММЭС	25
7.5	Отчеты.....	27
7.6	Шаблоны	29
8	Техническое обслуживание	35
9	Хранение	35
10	Транспортирование	36
	Приложение А. Функциональная схема	37
	Приложение Б. Работа с термостатами	38
	Приложение В. Таблица соответствия маркировок кабеля	39

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа работы Установки для поверки мер электрического сопротивления и электродвижущей силы У309М (далее установка).

Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, составе, устройстве и работе установки, подготовке к использованию, техническом обслуживании, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации и полного использования ее технических возможностей.

К обслуживанию установки допускаются лица, прошедшие обучение правилам техники безопасности при работе с электроустановками, имеющими допуск к работе с электроустановками до 1000 В (Группа 2) и изучившие данное руководство.

1 Назначение

1.1 Установка предназначена для поверки однозначных мер электрического сопротивления (эталонов сопротивления и др., далее ОМЭС), многозначных мер электрического сопротивления (магазинов электрического сопротивления и др., далее – ММЭС) и мер электродвижущей силы (нормальных элементов (в т. ч. нормальных элементов Вестона), твердотельных эталонов (эталонов опорного напряжения) и др., далее – мер ЭДС).

2 Технические характеристики

2.1.1 Диапазон измерения напряжения от 0 до 1000 В.

2.1.2 Диапазон измерения электрических сопротивлений при поверке ММЭС от 0,001 Ом до 120 МОм.

2.1.3 Диапазон генерирования напряжений от 0 до 200 В.

2.1.4 Диапазон генерирования силы тока от 0 до 18 А.

2.1.5 ИПТ содержит интерфейс для управления с персонального компьютера.

2.1.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при поверке мер ЭДС не более 0,7 мкВ.

2.1.7 Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке ОМЭС не более указанных в табл. 1.

Таблица 1 – Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке ОМЭС.

Диапазон измерения, Ом	Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке ОМЭС, %
0,001 – 0,005	±0,0006
0,005 – 0,05	±0,0004
0,05 – 0,5	±0,0003
0,5 – 5	±0,0002
5 – 50	±0,00015
50 – 500	±0,00007

Диапазон измерения, Ом	Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке ОМЭС, %
500 – 50 000	$\pm 0,000035$
50 000 – 100 000	$\pm 0,000015$

2.1.8 Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке ММЭС не более указанных в табл. 2.

Таблица 2 – Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке ММЭС.

Предел измерения	Пределы допускаемой относительной погрешности при поверке ММЭС ($R_{\text{показ}}$ – измеряемое сопротивление, Ом), %
(0 – 12) Ом	$\pm 10^{-4} \cdot \left(18,2 + 5 \frac{10}{R_{\text{показ}}} \right)$
(0 – 120) Ом	$\pm 10^{-4} \cdot \left(15,2 + 5 \frac{10^2}{R_{\text{показ}}} \right)$
(0 – 1,2) кОм	$\pm 10^{-4} \cdot \left(13,2 + 0,4 \frac{10^3}{R_{\text{показ}}} \right)$
(0 – 12) кОм	$\pm 10^{-4} \cdot \left(13,2 + 0,4 \frac{10^4}{R_{\text{показ}}} \right)$
(0 – 120) кОм	$\pm 10^{-4} \cdot \left(13,2 + 0,4 \frac{10^5}{R_{\text{показ}}} \right)$
(0 – 1,2) МОм	$\pm 10^{-4} \cdot \left(18,2 + 1,3 \frac{10^6}{R_{\text{показ}}} \right)$
(0 – 12) МОм	$\pm 10^{-4} \cdot \left(53,2 + 5,4 \frac{10^7}{R_{\text{показ}}} \right)$
(0 – 120) МОм	$\pm 10^{-4} \cdot \left(503,2 + 34 \frac{10^8}{R_{\text{показ}}} \right)$

2.1.9 Установка обеспечивает измерение действительного значения ЭДС меры ЭДС методом сличения с эталонной мерой ЭДС по дифференциальной схеме с использованием в качестве компаратора цифрового мультиметра.

2.1.10 Установка обеспечивает измерение действительного значение сопротивления ОМЭС путем косвенных измерений с помощью компаратора напряжений. В качестве компаратора напряжений используется цифровой мультиметр.

2.1.11 Установка обеспечивает измерение действительного значение сопротивления ММЭС методом прямых измерений цифровым мультиметром и методом косвенных измерений с помощью ОМЭС и компаратора напряжений. В качестве компаратора напряжений используется цифровой мультиметр.

2.1.12 Нестабильность температуры в ванне термостата не более $\pm 0,1^\circ$.

2.1.13 Электрическое питание установки осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц, содержание гармоник не более 5 %.

2.1.14 Потребляемая мощность не превышает 7500 ВА.

2.1.15 Нормальными условиями работы установки являются температуры окружающего воздуха от 18°C до 28°C , относительная влажность 80 % при 25°C и атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа (630 – 800 мм рт. ст.).

2.1.16 Электрическое сопротивление изоляции между, соединенными вместе, нулевым и фазовым выводом вилки и ее выводом заземления не менее 20 МОм.

2.1.17 Электрическая прочность изоляция между, соединенными вместе, нулевым и фазовым выводом вилки и ее выводом заземления выдерживает в течение 1 минуты воздействие испытательного напряжения 1500 В переменного тока синусоидальной формы частотой (50 ± 1) Гц.

2.1.18 Средний срок службы до списания составляет 10 лет.

2.1.19 Масса установки не превышает 360 кг.

2.1.20 Габаритные размеры стойки с оборудованием не превышают (ширина \times глубина \times высота), мм: $520 \times 800 \times 1830$.

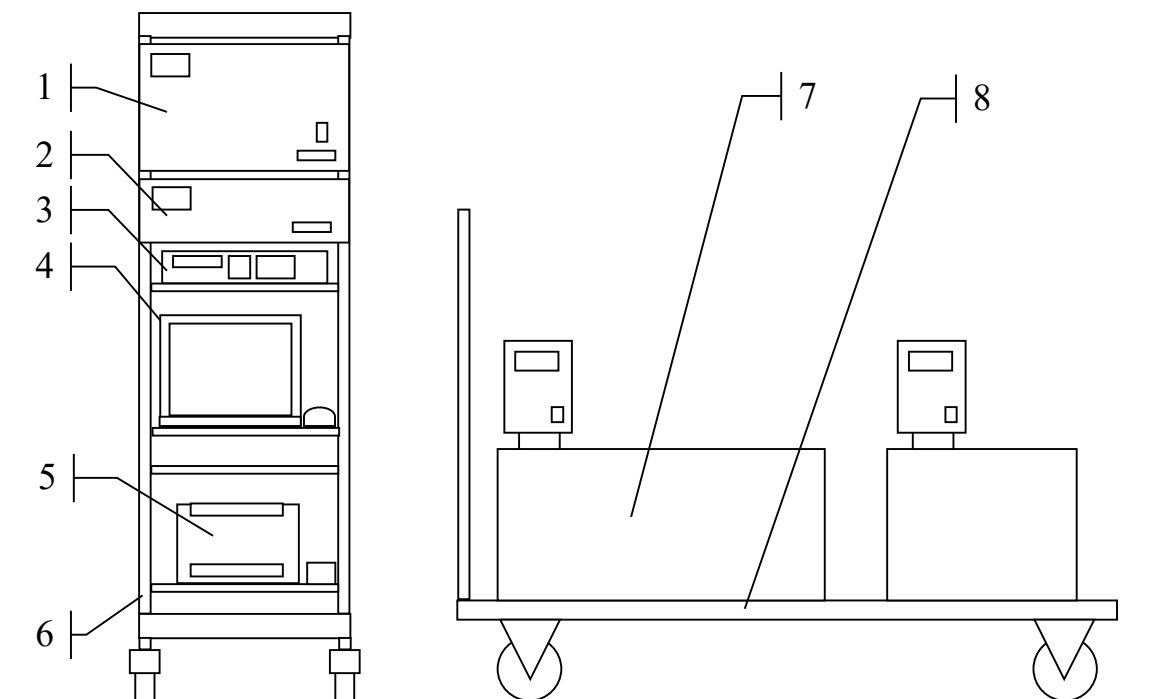
2.1.21 Габаритные размеры подвижной платформы с оборудованием не превышают (ширина \times глубина \times высота), мм: $1400 \times 750 \times 1240$.

3 Состав изделия

3.1.1 Установка конструктивно выполнена в виде двух частей:

- стойка и смонтированные на ней:
 - персональный компьютер (далее ПК),
 - измерительные приборы,
 - источник постоянного тока У309М-ИПТ (далее ИПТ),
 - коммутатор измерительный У309М-КИ (далее Коммутатор),
 - принтер;
- подвижная платформа и установленные на ней:
 - система термостатирующая;

3.1.2 Связь между оборудованием, установленным в стойку и тележку, осуществляется соединительными проводами. Более подробно состав установки приведен на рис. 1.



- | | |
|----------------|------------------------------|
| 1 – ИПТ | 5 – принтер |
| 2 – коммутатор | 6 – стойка 19" |
| 3 – мультиметр | 7 – система термостатирующая |
| 4 – ПК | 8 – подвижная платформа |

Рисунок 1. Состав установки

3.1.3 В комплект поставки установки должны входить изделия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки установки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Прим.
<i>Установка в составе:</i>	У309М		
Цифровой мультиметр	Keysight 3458A или другой прибор, с метрологическими характеристиками в диапазоне работы установки, не хуже чем Keysight 3458A	1	
ИПТ	У309М-ИТП	1	
Коммутатор	У309М-КИ	1	
Стойка 19"		1	
Персональный компьютер		1	
Принтер		1	
Программное обеспечение	ОС Windows XP или более современная. Управляющее ПО «Программа У309М»	1	

Наименование	Обозначение	Кол-во	Прим.
Система термоста- тирующая	Термостаты ТЕРМЭКС МТ-21 и ТЕРМЭКС КРИО-ВТ-01 или анало- гичная система с характеристиками не хуже.	1	
Руководство по экс- плуатации	4381-017-72889278-2009 РЭ	1	
Формуляр	4381-017-72889278-2009 ФО	1	
Методика поверки	МП 103-221-2009	1	

4 Меры безопасности

4.1 Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ Р 50377-92.

4.2 К обслуживанию установки допускаются лица, прошедшие обучение правилам техники безопасности при работе с электроустановками, имеющими допуск к работе с электроустановками до 1000 В (Группа 2) и изучившие данное руководство.

4.3 Лица, допущенные к работе, должны проходить ежегодно проверку знания по технике безопасности.

4.4 Помещение, предназначенное для эксплуатации установки, должно быть оборудовано шиной защитного заземления, и удовлетворять требованиям противопожарной безопасности.

4.5 Перед началом работы проверить надежность соединения шины защитного заземления с зажимом заземления установки (Проверить целостность проводов и затяжку клемм).

4.6 Подключение и отключение поверяемых приборов производить только тогда, когда выходные клеммы ИПТ обесточены (в программе не включен один из режимов поверки).

4.7 Запрещается работа с установкой во время грозы.

4.8 Запрещается разбирать установку, включенную в сеть.

4.9 Запрещается включать разобранную установку.

4.10 В процессе устранения неисправности и настройки воспрещается:

4.11 производить смену деталей, узлов и блоков под напряжением;

4.12 оставлять без надзора установку под напряжением при кратковременном отсутствии лиц, производящих работу.

4.13 Запрещается самостоятельный ремонт установки.

4.14 После транспортировки или хранения установки при температуре ниже 0 °С необходимо выдержать установку при температуре по п. 2.1.15 не менее 2 ч.

5 Устройство и работа

5.1 Управление ИПТ и мультиметром осуществляется с ПК. Термостаты управляются с блоков управления на них установленных. Функциональная схема установки приведена в приложении А.

5.2 Для автоматического подключения поверяемых приборов к мультиметру используется коммутатор. Коммутатор управляется с ИПТ.

5.3 ИПТ имеет десять пар клемм тока для подключения ОМЭС, ММЭС или других приборов сопротивления. Коммутатор имеет десять пар клемм напряжения для подключения ОМЭС, ММЭС, мер ЭДС или других приборов, на которых необходимо измерять напряжение. Каждая пара клемм напряжения и тока пронумерованы от 0 до 9. Клеммы напряжения имеют маркировку от U0 до U9. Клеммы тока имеют маркировку от I0 до I9.

5.4 Кроме клемм U0 – U9, на коммутаторе имеется две пары клемм для измерения сопротивления по четырехпроводной схеме. Эти клеммы промаркированы «МЭС U» и «МЭС I» для подключения измерительных и токовых клемм четырехпроводной схемы соответственно. А также две пары клемм с маркировкой «Мультиметр U» и «Мультиметр I» для подключения измерительных и токовых клемм мультиметра соответственно.

5.5 Для питания измерительной схемы постоянным током используется ИПТ. Для измерения напряжения и сопротивления на элементах схемы используется мультиметр. Мультиметр управляется с ПК по интерфейсу GPIB, а ИПТ по интерфейсу Ethernet.

5.6 При проверке меры ЭДС по методу сличения с эталонной мерой, поверяемую и эталонную меру включают встречно-последовательно. При этом суммарное напряжение ΔU будет равно разнице напряжений на эталонной и поверяемой мере ЭДС. По измеренной разности и известном напряжении на эталоне $U_{\text{Э}}$, определяется напряжение на поверяемой мере ЭДС путем суммирования этих напряжений: $U_{\text{П}} = U_{\text{Э}} - \Delta U$.

5.7 При поверке меры ЭДС методом прямого измерения мультиметр подключается к клеммам поверяемой меры ЭДС. На основании значения считанного мультиметром делается заключение о годности поверяемой меры ЭДС.

5.8 При поверке ОМЭС методом сличения с эталонной ОМЭС, источник тока подключается так, что через обе ОМЭС протекает один и тот же ток. Мультиметр последовательно измеряет напряжение сначала на эталоне $U_{\text{КЭ}}$, затем на поверяемой $U_{\text{КП}}$. По известному сопротивлению эталонной ОМЭС $R_{\text{КЭ}}$, делается заключение о сопротивлении поверяемой ОМЭС: $R_{\text{КП}} = R_{\text{КЭ}} \cdot U_{\text{КП}} / U_{\text{КЭ}}$.

5.9 ММЭС поверяются в каждом положении декады, методом прямого измерения сопротивления мультиметром по четырехпроводной схеме. Или же при измерении методом сравнения с ОМЭС, ИПТ подключается так, что через ММЭС и ОМЭС протекает один и тот же ток. Мультиметр последовательно измеряет напряжение сначала на эталоне $U_{\text{КЭ}}$, затем на поверяемой $U_{\text{КП}}$. По известному сопротивлению ОМЭС $R_{\text{КЭ}}$, делается заключение о сопротивлении данной декады ММЭС: $R_{\text{КП}} = R_{\text{КЭ}} \cdot U_{\text{КП}} / U_{\text{КЭ}}$.

6 Подготовка изделия к использованию

6.1 Извлечь установку из упаковки, провести внешний осмотр, проверить комплектность согласно п. 3.

6.2 Изучить настоящее руководство по эксплуатации перед началом работы.

6.3 В случае если мультиметр, коммутатор и ИПТ не соединен с компьютером, соединить входящими в комплект кабелями. С ПК ИПТ соединяется с помощью Ethernet-кабеля. Один конец кабеля включите в разъем Ethernet ПК, а другой в разъем с названием «ЛВС» на задней панели ИПТ. ИПТ и коммутатор соединяются с помощью шлейфа, один конец которого подключается к передней панели ИПТ с названием «Управление», а второй - к передней панели коммутатора с аналогичным названием.

6.4 Подключите подвижную платформу, и сетевой фильтр стойки к сети напряжением 220 В. Включите оба термостата, расположенных на подвижной платформе. Включите сетевой фильтр стойки. Затем включите ИПТ и мультиметр. Включите ПК и дождитесь загрузки операционной системы и запуска основной программы.

6.5 Для поверки ММЭС методом «Прямого измерения» подключите ММЭС к кабелям «МЭС I+/-» и «МЭС U+/-» на поверяемый диапазон ММЭС. Так что бы однополярные кабели зажимались в одну клемму ММЭС. То есть «МЭС I+» (красный) зажимался в одну клемму ММЭС с «МЭС U+» (красный), а «МЭС I-» в одну с «МЭС U-». В случае поверки методом «Сравнение с ОМЭС» подключите ММЭС к кабелям «U9+», «U9-» и «I9+», «I9-», так что бы однополярные кабели зажимались в одну клемму ММЭС поверяемого диапазона. А ОМЭС подключите к кабелям «Un+», «Un-» и «In+», «In-», где n – в диапазоне от 0 до 8. Причем кабель «U» подключается к выводам ОМЭС так, «Un+» (красный) к «U2» ОМЭС, «Un-» (синий) к «U1» ОМЭС. Кабель «I» подключается к выводам ОМЭС соответственно, «In+» (красный) к «I1» ОМЭС, «In-» (синий) к «I2» ОМЭС. То есть на ОМЭС токовые провода «I» подключаются в той же последовательности что и на ММЭС первый «In+» (красный), второй «In-» (синий). А измерительные провода «U» включаются встречно. На ММЭС они подключатся в такой же полярности что и токовые. Первый «U9+» (красный) к клемме ММЭС с «I9+», а второй «U9-» (синий) к клемме ММЭС с «I9-». На ОМЭС наоборот. Первый «Un-» (синий) к клемме ОМЭС соответствующей клемме ОМЭС, к которой подключен кабель «In+» (красный), а второй «Un+» (красный) к клемме ОМЭС соответствующей клемме ОМЭС, к которой подключен кабель «In-» (синий), где n – в диапазоне от 0 до 8. **Все работы с клеммами и кабелем должны осуществляются в перчатках!**

6.6 Для поверки ОМЭС, используя «Метод отношений», подключите кабели «Un+», «Un-» и «In+», «In-» к соответствующим выводам эталонной и поверяемых ОМЭС, где n – в диапазоне от 0 до 8, и выберите расположение эталонной меры. Причем кабель «U» на эталонной мере должен быть подключен «Un+» (красный) выводом к клемме «U1» ОМЭС, а «Un-» (синий) к «U2» ОМЭС. На

поверяемых ОМЭС кабель «U» подключается наоборот «Un+» (красный) к клемме «U2» ОМЭС, «Un-» (синий) к «U1» ОМЭС. Кабель «I» подключается к клеммам эталонной и поверяемых ОМЭС соответственно «In+» (красный) к «I1» ОМЭС, «In-» (синий) к «I2» ОМЭС. То есть на поверяемой ОМЭС токовые провода «I» подключаются в той же последовательности что и на эталонной ОМЭС, первый «In+» (красный), второй «In-» (синий). А измерительные провода «U» включаются встречно. На эталонной ОМЭС они подключаются в такой же полярности что и токовые. Первый «Un+» (красный) к клемме ОМЭС соответствующей клемме ОМЭС, к которой подключен кабель «In+» (красный), а второй «Un-» (синий) к клемме ОМЭС соответствующей клемме ОМЭС, к которой подключен кабель «In-» (синий). На поверяемой ОМЭС наоборот. Первый «Un-» (синий) к клемме ОМЭС соответствующей клемме ОМЭС, к которой подключен кабель «In+» (красный), а второй «Un+» (красный) к клемме ОМЭС соответствующей клемме ОМЭС, к которой подключен кабель «In-» (синий), где n – в диапазоне от 0 до 8. Поместите ОМЭС в стаканы. Стаканы с ОМЭС поместите в термостат. **Все работы с клеммами и кабелем должны осуществляются в перчатках!**

6.7 В случае проверки меры ЭДС методом сличения, подключите меры ЭДС к кабелям «Un+» и «Un-», где n – в диапазоне от 0 до 8, и выберите расположение эталонной меры. В случае проверки меры ЭДС методом прямого измерения подключите кабели «Un+» и «Un-» к соответствующим выводам поверяемых мер ЭДС, где n – в диапазоне от 0 до 8. **Все работы с клеммами и кабелем должны осуществляются в перчатках!**

7 Использование изделия по назначению.

7.1 Запуск и настройка программы

7.1.1 После загрузки ПК программа установки запускается автоматический. Если этого не произошло, либо вы вышли из программы, запустите программу, щелкнув по ярлыку на «Рабочем столе» Windows под названием «У309М».

7.1.2 После запуска отобразится окно, изображенное на рис. 2.

- Кнопка «Проверка мер ЭДС» предназначена для перехода в режим проверки мер ЭДС.
- Кнопка «Проверка ОМЭС» предназначена для перехода в режим проверки ОМЭС сопротивления.
- Кнопка «Проверка ММЭС» предназначена для перехода в режим проверки ММЭС.
- Кнопка «Справочник мер» предназначена для перехода в режим редактирования базы данных по мерам ЭДС, ОМЭС и ММЭС.
- Кнопка «Справочник поверяющих» предназначена для перехода в режим редактирования списка поверяющих.

- Кнопка «Отчеты» предназначена для просмотра и печати свидетельств, протоколов и сертификатов о калибровке.
- Кнопка «Настройки» предназначена для изменения некоторых параметров поверки, а также для настройки программы под конкретную компьютерную сеть на основе технологии Ethernet, в случае включения ее в общую сеть предприятия.
- Кнопка «Выход» предназначена для выхода из программы.

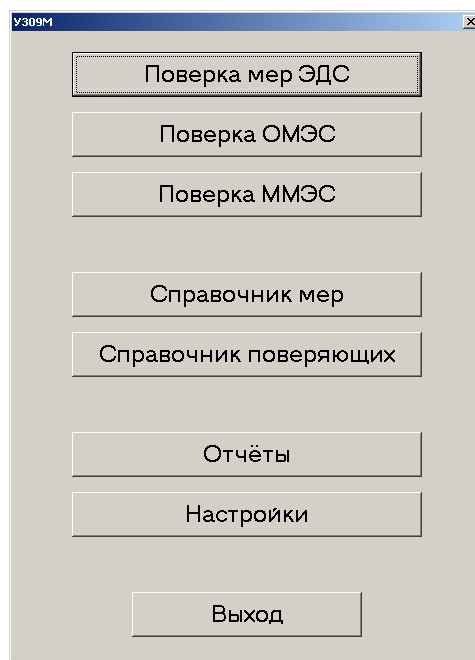


Рисунок 2. Главное окно программы «У309М»

7.1.3 Перед началом поверки следует добавить поверяющего в справочник поверяющих. Для этого щелкните по кнопке «Справочник поверяющих», откроется окно:

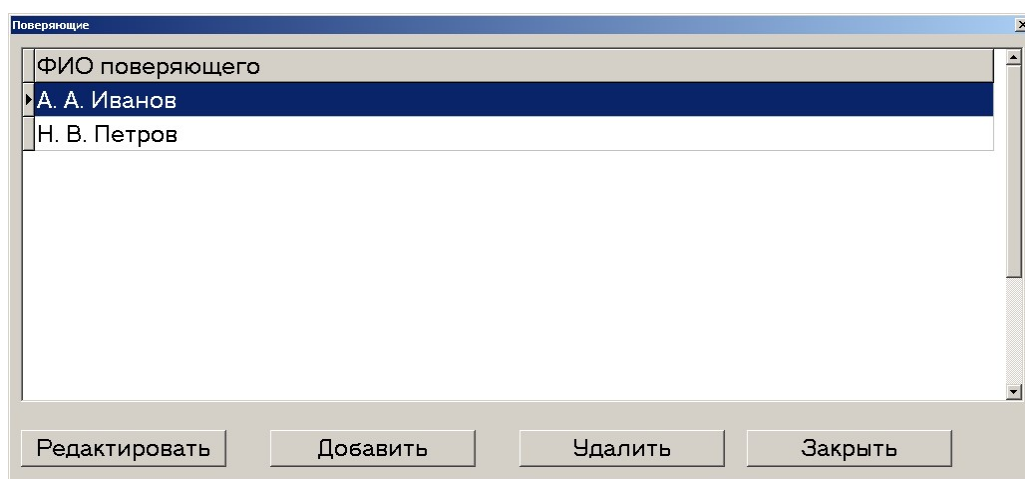


Рисунок 3. Окно «Поверяющие»

7.1.4 Для того чтобы добавить поверяющего нажмите кнопку «Добавить», введите инициалы и фамилию и подтвердите ввод клавишей «Enter» на клавиатуре. Если поверяющий не участвовал в поверках его фамилию можно изменить, нажав кнопку «Редактировать». Кнопка «Удалить» выполняет удаление поверяющего из списка. Кнопка «Заккрыть» закрывает окно «Поверяющие».

7.1.5 После возврата из окна «Поверяющие», нажмите кнопку «Справочник мер». Появится окно «Справочник мер» (рис. 4).

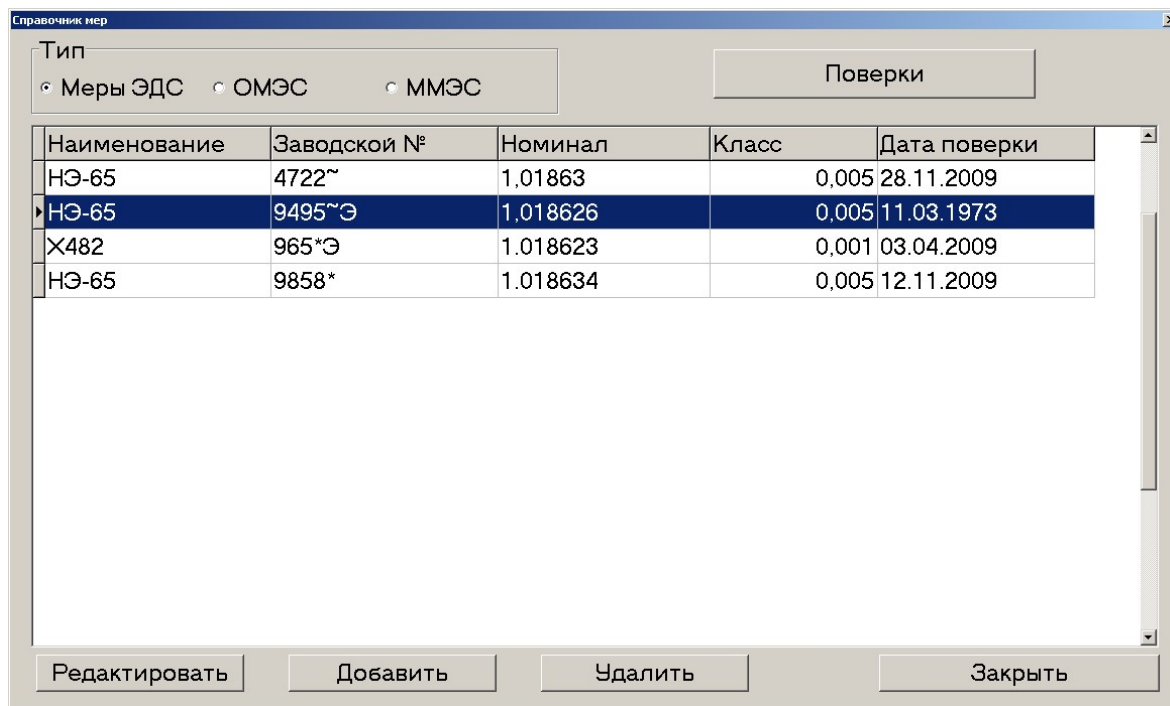


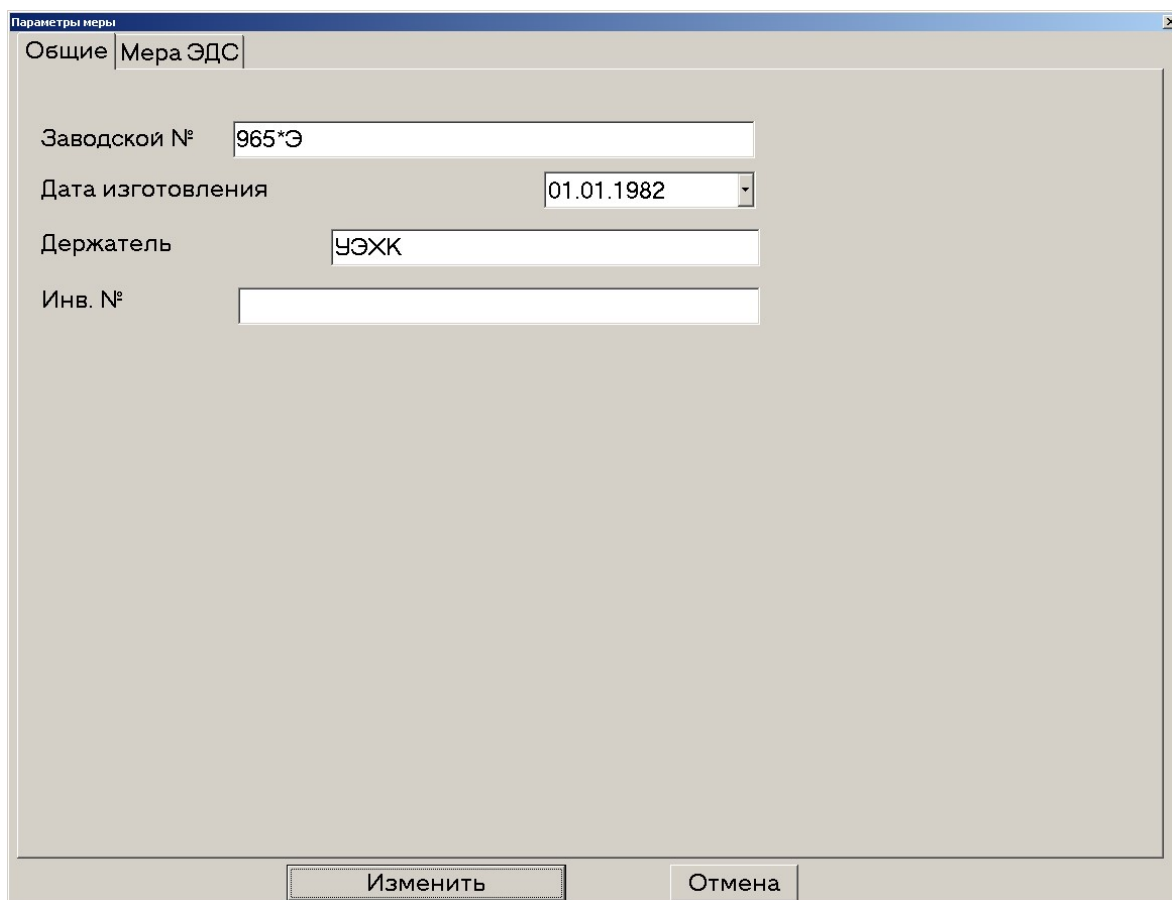
Рисунок 4. Окно «Справочник мер»

7.1.6 Для редактирования справочника мер соответствующего типа, щелкните по пункту в поле «Тип». При этом будет отображен справочник выбранного типа мер в таблице ниже. Здесь можно изменить выбранную меру, нажав кнопку «Редактировать». Добавить новую меру, нажав кнопку «Добавить». Удалить существующую меру в таблице, нажав кнопку «Удалить». Кнопка «Заккрыть» закрывает окно «Справочник мер».

7.1.7 Выбрав пункт «Меры ЭДС» в поле «Тип» и нажав на кнопку «Редактировать» или «Добавить» отобразится окно:

- Вкладка «Общие» (рис. 5) одинаковая для всех типов мер. Здесь поля:
- «Заводской №» – заводской номер присвоенный мере на предприятии-изготовителе.
- «Дата изготовления» – дата изготовления меры указанная в паспорте.
- «Держатель» – название предприятия и отдела, являющегося держателем меры.
- «Инв. №» – инвентарный номер присвоенный мере на предприятии-держателе.

7.1.8 После редактирования общих параметров мер ЭДС, щелкните по вкладке «Мера ЭДС» (рис. 5). Отобразится вкладка со специфическими параметрами меры ЭДС (рис. 6).



The image shows a software window titled "Параметры меры" (Parameters of the measure) with a close button (X) in the top right corner. The window has two tabs: "Общие" (General) and "Мера ЭДС" (Measure of DC). The "Общие" tab is currently selected. The form contains the following fields:

- Заводской № (Factory No.): 965*Э
- Дата изготовления (Date of manufacture): 01.01.1982
- Держатель (Holder): ЧЭХК
- Инв. № (Inv. No.): (empty field)

At the bottom of the window, there are two buttons: "Изменить" (Change) and "Отмена" (Cancel).

Рисунок 5. Окно «Параметры меры», вкладка «Общие»

7.1.9 Поля вкладки «Мера ЭДС» имеют следующее назначение:

- «Наименование» – обозначение меры ЭДС в соответствии с его паспортом.
- «Номинал, В» – напряжение меры ЭДС, взятое из его паспорта.
- «Диапазон значений, В» – диапазон напряжений допустимый для данного типа меры ЭДС, указанный в паспорте.
- «Дата последней поверки» – дата последней поверки меры ЭДС.
- «Значение последней поверки» – значение напряжения на мере ЭДС, измеренное при последней поверке в вольтах.
- «Класс» – класс точности меры ЭДС.
- «Допустимое отклонение от среднего значения, мкВ» – допуск на отклонение среднего измеренного значения падения напряжения на мере ЭДС от номинального значения, указанного в поле «Номинал, В».
- «Допустимое отклонение за год, мкВ» – допуск на отклонение среднего измеренного значения падения напряжения на мере ЭДС от значения предыдущей поверки, указанного в поле «Значение последней поверки».

Если предыдущих поверок не было, то за значение предыдущей поверки берется значение указанное в поле «Номинал, В».

- «Насыщенная мера»/«Ненасыщенная мера» – тип которому соответствует мера ЭДС. Если мера ЭДС не является нормальным элементом, то следует устанавливать «Насыщенная мера».

The screenshot shows a software window titled "Параметры меры" (Parameters of the measure) with a sub-tab "Мера ЭДС" (Measure of EMF). The window contains several input fields and dropdown menus. The "Наименование" (Name) field contains "X482". The "Диапазон значений, В" (Value range, V) field contains "1,018540-1,018730". The "Дата последней поверки" (Last calibration date) is set to "23.01.2015". The "Значение последней поверки" (Last calibration value) is "1,018611". The "Класс" (Class) is "0,001". The "Допустимое отклонение за год, мкВ" (Allowable deviation per year, μV) is "10". The "Допустимое отклонение от среднего значения, мкВ" (Allowable deviation from the average value, μV) is "2". The "темп. коэф. а" (Temp. coeff. a) is "4,06e-05", "темп. коэф. b" (Temp. coeff. b) is "9,5e-07", and "темп. коэф. с" (Temp. coeff. c) is "-1e-08". The "Допустимое отклонение от среднего значения, мкВ" field has a dropdown menu set to "Насыщенная мера" (Saturated measure). At the bottom, there are two buttons: "Изменить меру" (Change measure) and "Отмена" (Cancel).

Рисунок 6. Окно «Параметры меры», вкладка «Мера ЭДС»

- «темп. коэф. а», «темп. коэф. б», «темп. коэф. с» – температурные коэффициенты а, б и с, указанные в документации на меру ЭДС.

7.1.10 Для ввода параметров ОМЭС выберите пункт «ОМЭС» в поле «Тип» (рис. 4). Нажмите на кнопку «Редактировать» или «Добавить». В появившемся окне щелкните по вкладке «ОМЭС». Отобразится содержимое вкладки (рис. 7). Поля вкладки «ОМЭС» имеют следующее назначение:

- «Наименование» – обозначение ОМЭС в соответствии с ее паспортом.
- «Номинал, Ом» – номинальное значение сопротивления ОМЭС.
- «Дата последней поверки» – дата последней поверки ОМЭС.
- «Значение последней поверки» – значение сопротивления ОМЭС, измеренное при последней поверке в омах.
- «Класс» – класс точности ОМЭС. При изменении значения этого поля автоматический пересчитываются поля «Допустимое отклонение от номинала, %» и «Допустимое отклонение за год, %»
- «Разряд» – разряд меры ОМЭС. При изменении значения этого поля автоматический пересчитываются поля «Допустимое отклонение от номинала, %» и «Допустимое отклонение за год, %»

- «Допустимое отклонение от номинала, %» – допуск на отклонение среднего измеренного значения ОМЭС от номинального значения, указанного в поле «Номинал, Ом».
- «Допустимое отклонение за год, %» – допуск на отклонение среднего измеренного значения сопротивления ОМЭС от значения предыдущей поверки, указанного в поле «Значение последней поверки». Если предыдущих поверок не было, то за значение предыдущей поверки берется значение указное в поле «Номинал, Ом».

Параметры меры

Общие ОМЭС

Наименование: P310

Номинал, Ом: 0,001

темп. коэф. a: 1,215e-08

Значение последней поверки: 0,001000006

Дата последней поверки: 14.07.2009

темп. коэф. b: -4e-10

Брать из общих

Класс: 0,01

Разряд: Без разряда

Допустимое отклонение от номинала, %: 0,01

Допустимое отклонение за год, %: 0,0008

Параметр	Значение
NPLC	100
Источник	200V
Напряжение или ток	20
Компенс. термоЭДС	Откл.
Симметр. резисторы	Откл.
Кол-во измерений	10

Изменить Отмена

Рисунок 7. Окно «Параметры меры», вкладка «ОМЭС»

- Галочка «Брать из общих» - указывает на то откуда будут браться параметры для эксперимента. Если галочка снята, то параметры берутся из таблицы, которая находится ниже. Если галочка установлена, то параметры берутся из таблицы «Настройки по номиналам» которая находится в окне «Настройки».
- «темп. коэф. а», «темп. коэф. b» – температурные коэффициенты а и b, указанные в документации на ОМЭС.

7.1.11 Под галочкой «Брать из общих» находится Таблица настроек эксперимента. Параметры из этой таблицы будут задействованы в том случае если снята галочка «Брать из общих» и данная ОМЭС выступает в качестве эталона в эксперименте. Таблица включает в себя следующие параметры:

- «NPLC» – время интегрирования мультиметром входного сигнала при измерении напряжения на ОМЭС, измеряемое в периодах частоты сети электропитания 220 В.
- «Источник» – необходимо выбрать, какой источник будет использоваться для поверки мер соответствующего номинала.

- «Напряжение или ток» – ток или напряжение при котором происходит поверка.
- «Компенсация термоЭДС» – если выбрать, то будет использован специальный алгоритм для компенсации термоэлектрической ЭДС, возникающей на контактах реле.
- «Симметр. резисторы» – если выбрать, то будут включены специальные симметрирующие резисторы.
- «Кол-во измерений» – количество измерений, выполняемое для каждой поверяемой ОМЭС.

7.1.12 Для ввода параметров ММЭС выберите пункт «ММЭС» в поле «Тип» (рис. 4). Нажмите на кнопку «Редактировать» или «Добавить». В появившемся окне щелкните по вкладке «ММЭС». Отобразится содержимое вкладки (рис. 8).

The screenshot shows a software window titled "Параметры меры" (Parameters of the measure) with three tabs: "Общие" (General), "ММЭС" (MMES), and "Декады ММЭС" (Decades of MMES). The "ММЭС" tab is active. The form contains the following fields and options:

- Наименование** (Name): Input field with text "p4831 7 ДЕК".
- Пределы измерения, Ом** (Measurement limits, Ohm): Input field with text "0,01 - 111111,1".
- Дата последней поверки** (Last calibration date): Dropdown menu with "01.01.1981".
- Класс** (Class): Dropdown menu with "0,02".
- Рассчитать коэф. d** (Calculate coefficient d).
- Коэффициент d** (Coefficient d): Input field with text "2e-06".
- Рассчитать допуск Rн** (Calculate tolerance Rn).
- Допуск Rн** (Tolerance Rn): Input field with text "0,021" and unit "Ом".
- темп. коэф. a** (Temp. coeff. a): Input field with text "0".
- темп. коэф. b** (Temp. coeff. b): Input field with text "0".
- Рассчитать допуск нестабильности** (Calculate stability tolerance).

At the bottom of the window are two buttons: "Изменить меру" (Change measure) and "Отмена" (Cancel).

Рисунок 8. Окно «Параметры меры», вкладка «ММЭС»

7.1.13 Поля вкладки «ММЭС» имеют следующее назначение:

- «Наименование» – обозначение ММЭС сопротивления в соответствии с его паспортом.
- «Пределы измерения, Ом» – пределы измерения задаются в виде « $R_{мин}$ - $R_{макс}$ ». $R_{мин}$ – сопротивление ММЭС при котором все декады, кроме младшей в положении 0, а младшая в положений 1. $R_{макс}$ – сопротивление ММЭС, когда все декады в положении 9.
- «Дата последней поверки» – дата последней поверки ММЭС.
- «Рассчитать допуск Rн» – если галочка установлена, то допуск на начальное сопротивление рассчитывается автоматический на основании данных вкладок «ММЭС» и «Декады ММЭС»

- «Допуск R_n » – максимально допустимое значение начального сопротивления для ММЭС с данными параметрами.
- «Класс» – класс точности ММЭС.
- «Расчитать коэф. d » – если галочка установлена, то коэффициент d рассчитывается автоматически на основании данных вкладок «ММЭС» и «Декады ММЭС»
- «Коэффициент d » – постоянная, входящая в формулу для определения предела допускаемого отклонения действительного значения сопротивления ММЭС при определенном значении включенного сопротивления. Если постоянная d не указана, то поле оставляется пустым.
- «темп. коэф. a », «темп. коэф. b » – температурные коэффициенты a и b , указанные в документации на ММЭС. Если коэффициенты не указаны, то эти поля заполняются нулями.
- «Расчитать допуск нестабильности» – если галочка установлена, то допуск по нестабильности рассчитывается по формуле из стандарта на МЭС, иначе его нужно вводить во вкладке «Декады ММЭС» для каждой декады.

7.1.14 Для ввода параметров декад необходимо щелкнуть по вкладке «Декады ММЭС». Отобразится содержимое вкладки (рис. 9).

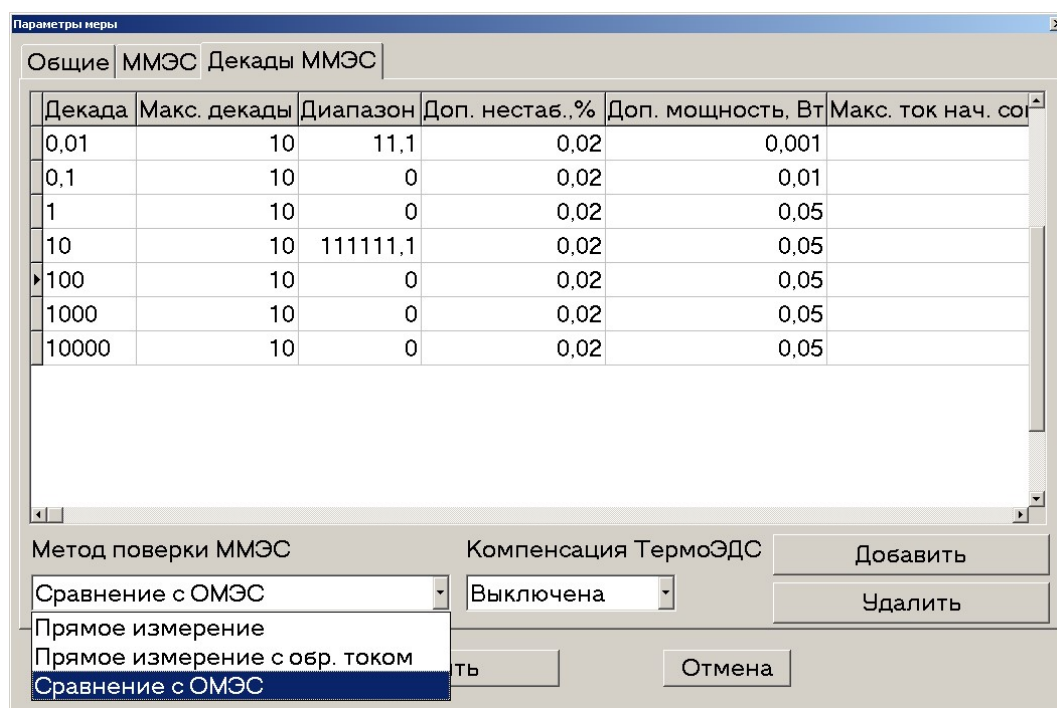


Рисунок 9. Окно «Параметры меры», вкладка «Декады ММЭС»

7.1.15 Поля вкладки «Декады ММЭС» имеют следующее назначение:

- «Метод поверки ММЭС» - метод, в котором будут проводиться измерения данного ММЭС. «Прямое измерение» - измерение ММЭС по четырехпроводной схеме, данный метод используется для поверки не разрядных ММЭС. «Прямое измерение с обр. током» - измерения ММЭС по четырехпроводной схеме с обратным током. «Сравнение с ОМЭС» - метод из-

мерения ММЭС в сравнении с ОМЭС, при выборе данного метода появляется поле «Компенсация ТермоЭДС». Два последних метода используются для поверки ММЭС на 3 разряд.

- «Компенсация ТермоЭДС» - данное поле указывает, будет или не будет использоваться компенсация термоЭДС при измерениях, если же выбран пункт «Автоматически» то использование компенсации термоЭДС выбирается в зависимости от настроек используемых ОМЭС.
- «Таблица Декад» - в данной таблице перечислены декады ММЭС и соответствующие им параметры, набор параметров зависит от значения поля «Метод поверки ММЭС»
- «Таблица Декад» включает в себя следующие колонки:
 - «Декада» – дискрет сопротивления в омах по каждой из декад. Добавление/удаление декад осуществляется соответствующими клавишами.
 - «Макс. декады» – максимальное положение (множитель) каждой из декад, соответствующей дискрету сопротивления указанного в поле «Декады» в строке с тем же номером.
 - «Диапазон» – максимальное значение для каждого диапазона ММЭС в Омах. Оставшиеся поля заполняют нулями. Наличие заполненного Диапазона указывает на необходимость измерения начального сопротивления для данного диапазона, т.е. у каждого диапазона свое начальное сопротивление. Например, ММЭС состоит из семи декад от 0,01 Ом до 10000 Ом (рис. 9), которые делятся на два диапазона от 0,01 Ом до 1 Ом включительно, и от 0,01 Ом до 10000 Ом включительно. Соответственно нам необходимо измерить начальные сопротивления каждого диапазона, для этого заполняем поле «Диапазон» для декад являющихся начальными для наших диапазонов или если один диапазон включает другой, как в нашем случае, заполняем для начальной декады и для декады следующей после окончания меньшего диапазона. Для данного примера это декады 0,01 Ом и 10 Ом. Значения, заполняемые в поле «Диапазон» должны быть равны сумме произведений шага декады на максимальное положение всех декад входящих в диапазон. При измерении начального сопротивления диапазона ручки всех декад должны быть установлены в положение с множителем ноль.
 - «Доп. нестаб. %» - допустимая нестабильность для каждой декады. Колонка появляется при выборе в поле «Метода поверки ММЭС» – «Прямое измерение с обр. током.» или «Сравнение с ОМЭС».
 - «Доп. мощность, Вт» - номинальное значение мощности рассеяния на одну ступень в ваттах для ММЭС. Колонка появляется при выборе в поле «Метод поверки ММЭС» – «Сравнение с ОМЭС».
 - «Макс. ток нач. сопр., А» - максимальный ток который можно пропустить через ММЭС при измерении начального сопротивления. Должны быть заполнены поля, которые соответствуют заполненным полям

колонки «Диапазон». Оставшиеся поля заполняют нулями. Колонка появляется при выборе в поле «Метод поверки ММЭС» – «Сравнение с ОМЭС».

7.1.16 Находясь в главном окне (рис. 2), нажмите кнопку «Настройки». Откроется окно «Настройки» (рис.10). В этом окне отображаются следующие вкладки:

- «Настройки» - содержит настройки автозаполнения и настройки для ММЭС.
- «Настройки по номиналам» - содержит настройки для ОМЭС.

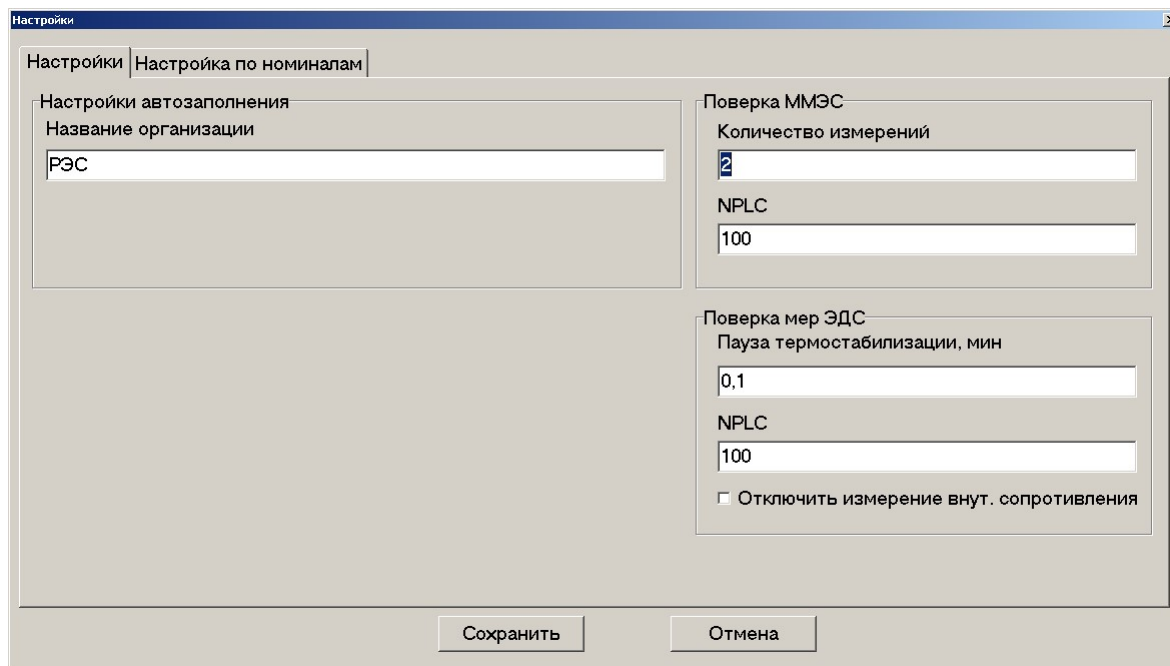


Рисунок 10. Окно «Настройки»

7.1.17 На вкладке «Настройки» отображаются несколько групп настроек так в группе параметров «Настройки автозаполнения» отображаются:

- «Название организации» – название организации, которое будет автоматически подставляться в поле «Держатель» при добавлении новых мер.

7.1.18 В группе параметров «Поверка ММЭС» отображаются:

- «Количество измерений» – количество измерений, выполняемое для каждого положения декады ММЭС.
- «NPLC» – время интегрирования мультиметром входного сигнала при измерении напряжения на ОМЭС, измеряемое в периодах частоты сети электропитания 220 В.

7.1.19 В группе параметров «Поверка мер ЭДС» отображаются:

- «Пауза термостабилизации» – пауза перед началом измерений в минутах, необходимая для того, чтобы температура мер ЭДС, помещенных в термостат, стала равной температуре масла в термостате.

- «NPLC» – время интегрирования мультиметром входного сигнала при измерении напряжения на мере ЭДС, измеряемое в периодах частоты сети электропитания 220 В.
- «Отключить измерение внут. сопротивления» – если галочка установлена, то не производится измерение внутреннего сопротивления во время поверки мер ЭДС методом сличения.

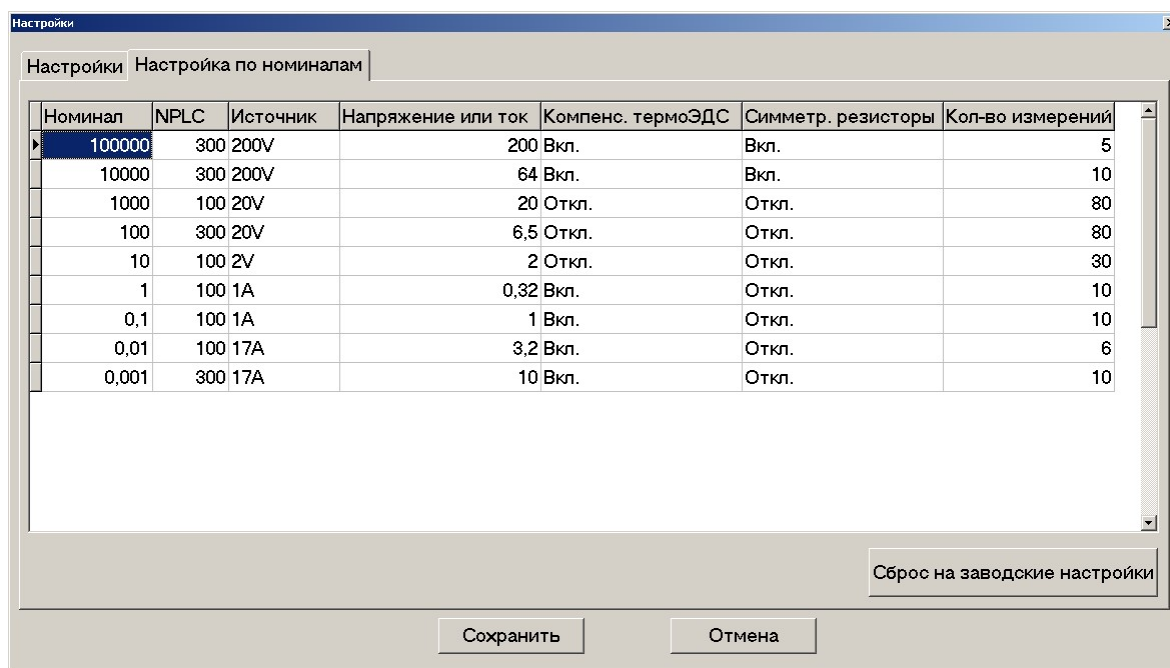


Рисунок 11. Окно «Настройки»

7.1.20 На вкладке «Настройки по номиналам» (рис. 11) отображаются таблица, состоящая из следующих столбцов:

- «Номинал» – номинальное значение сопротивления ОМЭС.
- «NPLC» – время интегрирования мультиметром входного сигнала при измерении напряжения на ОМЭС, измеряемое в периодах частоты сети электропитания 220 В.
- «Источник» – необходимо выбрать, какой источник будет использоваться для поверки мер соответствующего номинала.
- «Напряжение или ток» – ток или напряжение при котором происходит поверка.
- «Компенсация термоЭДС» – если выбрать, то будет использован специальный алгоритм для компенсации термоэлектрической ЭДС, возникающей на контактах реле.
- «Симметр. резисторы» – если выбрать, то будут включены специальные симметрирующие резисторы.
- «Кол-во измерений» – количество измерений, выполняемое для каждой поверяемой ОМЭС.

7.1.21 При нажатии на кнопку «Сброс на заводские настройки» в таблицу подставляются параметры по умолчанию.

7.2 Поверка мер ЭДС

7.2.1 Из главного окна (рис. 2) можно запустить поверку мер ЭДС, ОМЭС или ММЭС. Для того чтобы запустить поверку мер ЭДС, нажмите на кнопку «Поверка мер ЭДС». Откроется окно «Поверяющие» (рис. 12). Выберите в списке свою фамилию и щелкните по кнопке «Выбрать». Если хотите отменить действие, щелкните по кнопке «Заккрыть». После нажатия на кнопку «Выбрать», отобразится окно «Поверка мер ЭДС» (рис. 13).

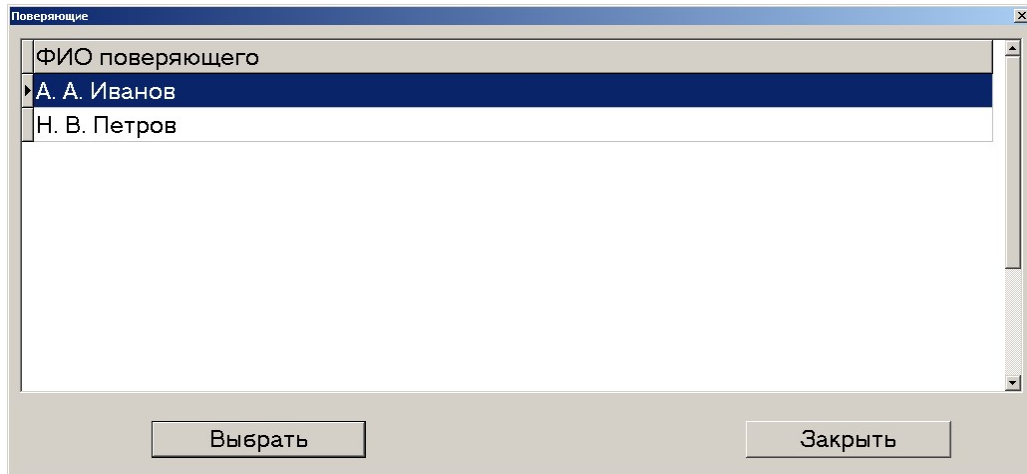


Рисунок 12. Окно «Поверяющие».

7.2.2 В окне «Поверка мер ЭДС» отображаются графически ячейки термостата, в которые погружаются меры ЭДС. Сначала выберите метод поверки: «Метод сличений», «Прямое измерение». О методе сличения и прямого измерения смотрите в п. 5.6, 5.7.

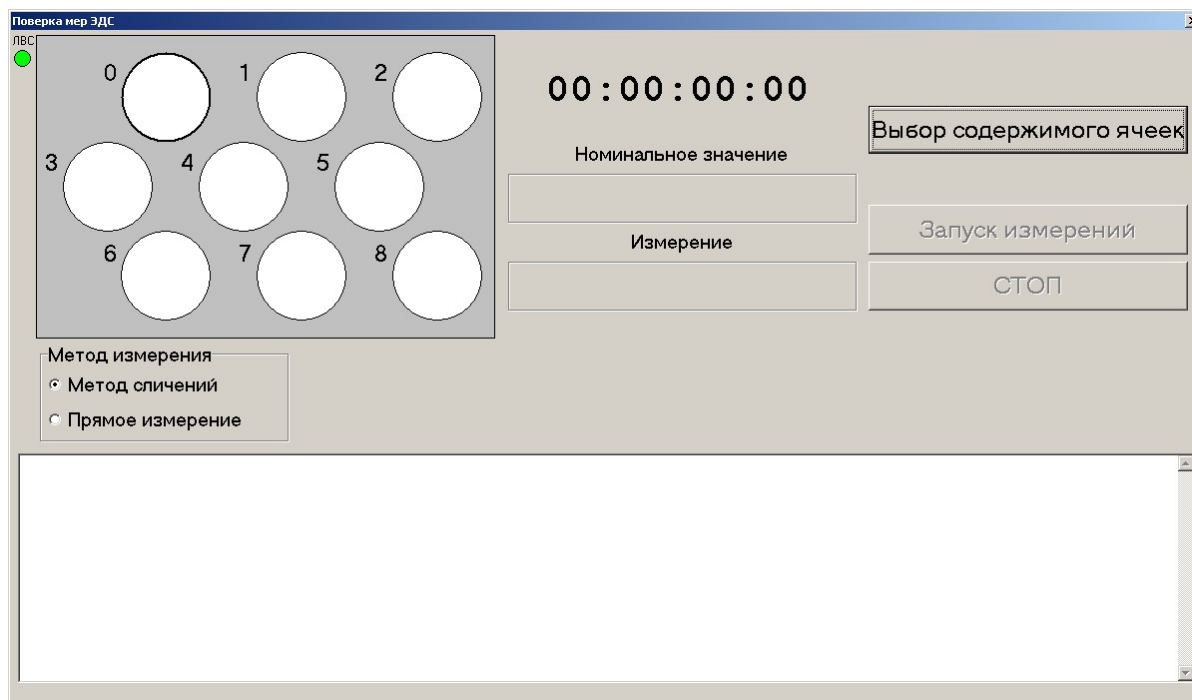


Рисунок 13. Окно «Поверка мер ЭДС»

7.2.3 Для того чтобы указать какие меры ЭДС подключены к коммутатору нажмите на кнопку «Выбор содержимого ячеек». При этом будет отображено окно «Выбор мер в ячейках термостата» (рис. 14). Каждое из девяти полей окна соответствует ячейке термостата.

7.2.4 Выбор содержимого ячейки в окне «Выбор мер в ячейках термостата» осуществляется клавишей «Enter» на клавиатуре или двойным щелчком мыши. При этом открывается окно «Выбор меры в ячейке» (рис. 15). В этом окне содержится ранее введенные в справочник меры ЭДС. Выберите меру ЭДС и нажмите клавишу «Enter».

7.2.5 Установка галочки в столбце «Эталон» указывает на то, что данная мера будет выступать в качестве эталона.

7.2.6 После подтверждения выбора вы вернетесь в окно «Выбор мер в ячейках термостата». Фокус ввода автоматический переместится в следующую ячейку. Далее повторите выбор для всех остальных ячеек, в которых содержатся меры ЭДС. Клавишей «Tab» можно переместиться на следующую ячейку. Клавишами «Shift-Tab» можно переместиться на предыдущую ячейку. Клавишей «Пробел» завершить выбор содержимого ячеек.

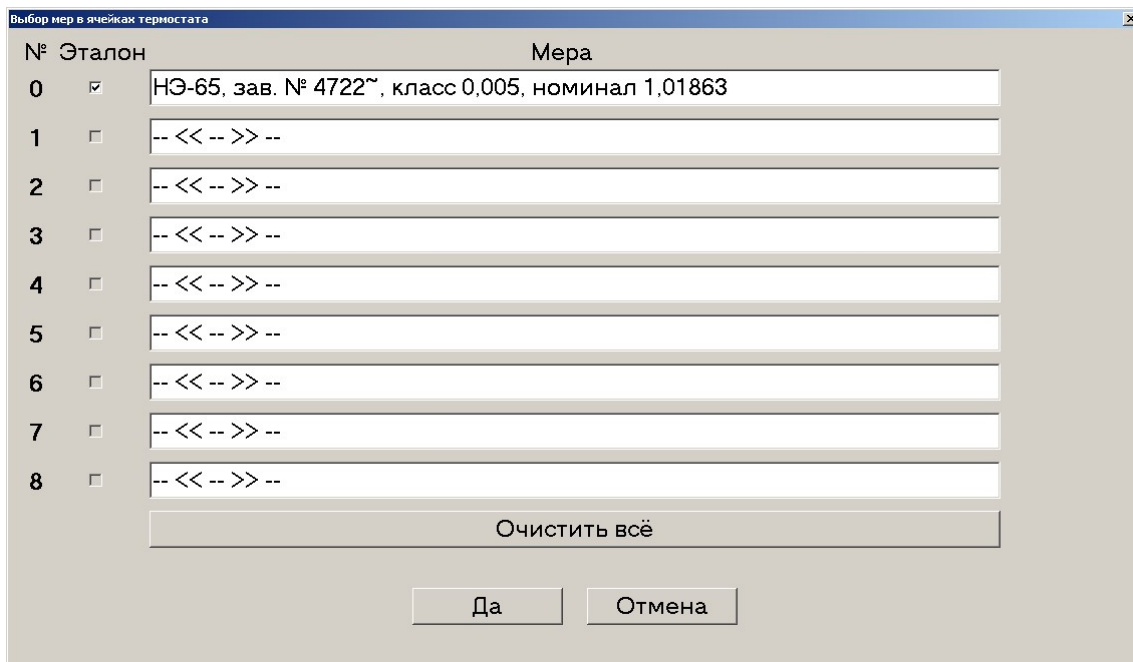


Рисунок 14. Окно «Выбор мер в ячейках термостата»

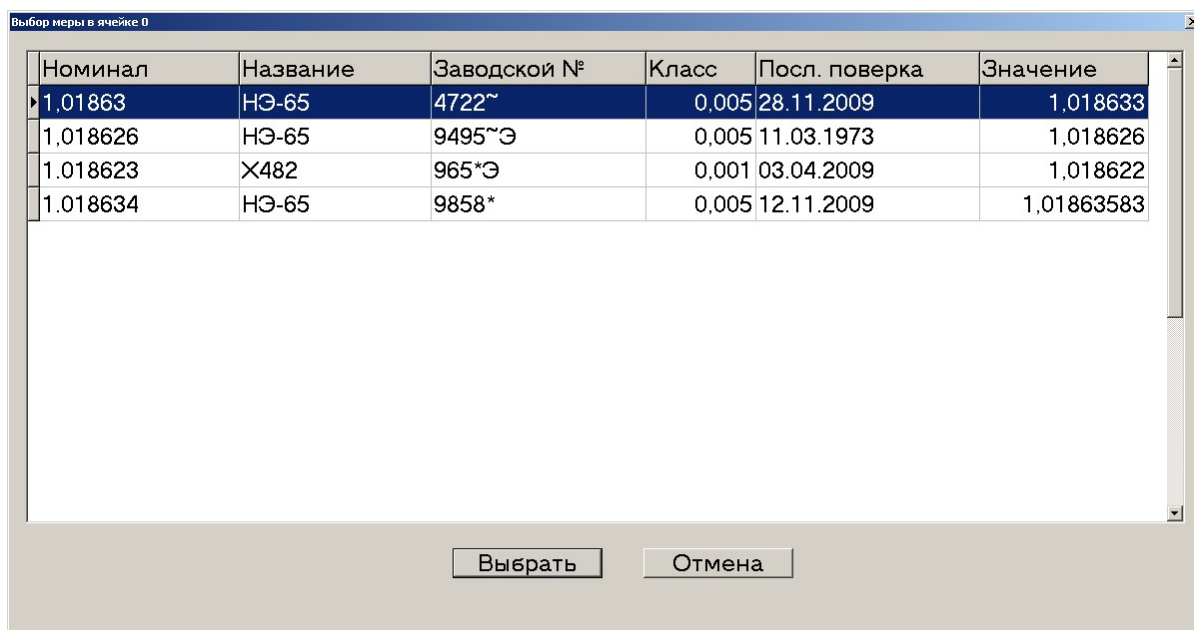


Рисунок 15. Окно «Выбор меры в ячейке»

7.2.7 Находясь в окне «Поверка мер ЭДС» нажмите на клавиши «Ctrl-T». Отобразится окно «Установка температуры измерений» (рис. 16). В поле «Температура ванны термостата» вводится температура масла в термостате по термометру в него установленному. Кнопкой «Задать» подтверждается ввод.

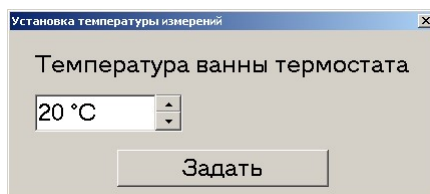


Рисунок 16. Окно «Установка температуры измерений»

7.2.8 После ввода содержимого ячеек нажмите на кнопку «Запуск измерений» в окне «Поверка мер ЭДС». Прибор перейдет в режим поверки. Внизу окна «Поверка мер ЭДС» будут отображаться текущие события. Первый этап проверки — это выдерживание паузы термостабилизации в течение интервала времени, заданного в настройках. Второй этап считывание напряжения непосредственно с меры ЭДС, либо разницы напряжений между эталонной и поверяемой мерой ЭДС, в зависимости от выбранного метода измерений. Считывание напряжение для каждой меры ЭДС осуществляется столько раз, сколько задано в настройках. Затем это значение усредняется.

7.2.9 Во время измерения, в полях, расположенных под условным изображением термостата, отображается: в верхнем поле напряжение на эталонной мере ЭДС, известное из справочника мер, в вольтах; в нижнем поле напряжение на поверяемой мере ЭДС для текущего измерения в вольтах. Также в окне «Поверка мер ЭДС» отображается время, прошедшее с начала измерения и температура воздуха вокруг мультиметра, введенная пользователем.

7.2.10 По окончании измерения в списке событий появится надпись: «Измерения завершены». В случае если в результате поверки определяется, что поверяемая мера ЭДС годна, появляется окно на подтверждение внесения выполненной поверки в базу данных измерений. Можно либо подтвердить это, либо отменить. После этого можно закрыть окно термостата, нажав клавишу «Esc».

7.3 Поверка ОМЭС

7.3.1 Находясь в главном окне (рис. 2), нажмите кнопку «Поверка ОМЭС», чтобы перейти в режим поверки ОМЭС. Откроется окно «Поверяющие». Работа с этим окном согласно п. 7.2.1. После этого, отобразится окно «Поверка ОМЭС» (рис. 17).

7.3.2 Работа с окном «Поверка ОМЭС» полностью аналогична п. 7.2.1 за исключением метода поверки. В этом окне доступны два метода поверки «Метод отношений» и «Прямое измерение». «Метод отношений» соответствует методу сличения, описанному в п. 5.8. Метод прямого измерения является экспериментальным. В случае использования этого метода ОМЭС должна подключаться на место ММЭС. При этом за раз может измеряться только одна ОМЭС.

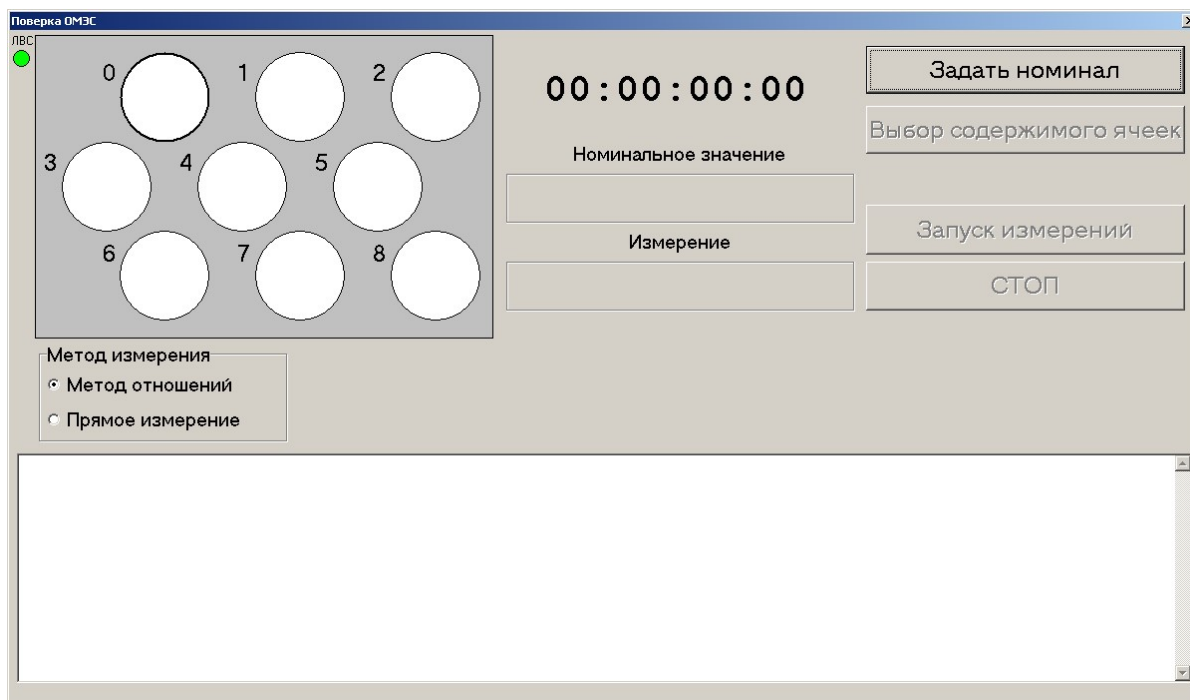


Рисунок 17. Окно «Поверка ОМЭС»

7.4 Поверка ММЭС

7.4.1 Находясь в главном окне (рис. 2), нажмите кнопку «Поверка ММЭС», чтобы перейти в режим поверки ММЭС. Откроется окно «Поверяющие». Работа с этим окном согласно п. 7.2.1. После этого, отобразится окно «Поверка ММЭС» (рис. 18).

7.4.2 Нажмите на кнопку «Выбор ММЭС». Отобразится окно «Выбор ММЭС» (рис. 19). В этом окне выберите ММЭС и подтвердите выбор клавишей «Enter». Далее в зависимости от того какой метод поверки выбран для данного ММЭС (п. 7.1.14), становится активной кнопка «Запуск измерений» или «Загрузка термостата». Если стала активна кнопка «Загрузка термостата» то для данного ММЭС выбран метод поверки «Сравнение с ОМЭС», при использовании данного метода поверки, ММЭС должен быть подключен к клеммам «U9» и «I9». Если же стала активна кнопка «Запуск измерений», то для данного ММЭС выбран метод поверки «Прямое измерение» или «Прямое измерение с обр. током», при использовании этих методов поверки, ММЭС должен быть подключен к клеммам «U МЭС» и «I МЭС». Далее нажмите на активную кнопку.

7.4.3 В этом окне также можно ввести температуру воздуха вокруг мультиметра по клавишам «Ctrl-T» также как это описано в п. 7.2.1. Текущая введенная температура мультиметра отображается в правом нижнем углу окна «Поверка ММЭС».

7.4.4 Если вы нажали на кнопку «Загрузка термостата». Отобразится окно «Термостат» (рис. 20). Для того чтобы указать какие ОМЭС подключены к коммутатору нажмите на кнопку «Выбор содержимого ячеек». При этом будет отображено окно «Выбор мер в ячейках термостата» (рис. 14). Каждое из девяти полей окна соответствует ячейке термостата.

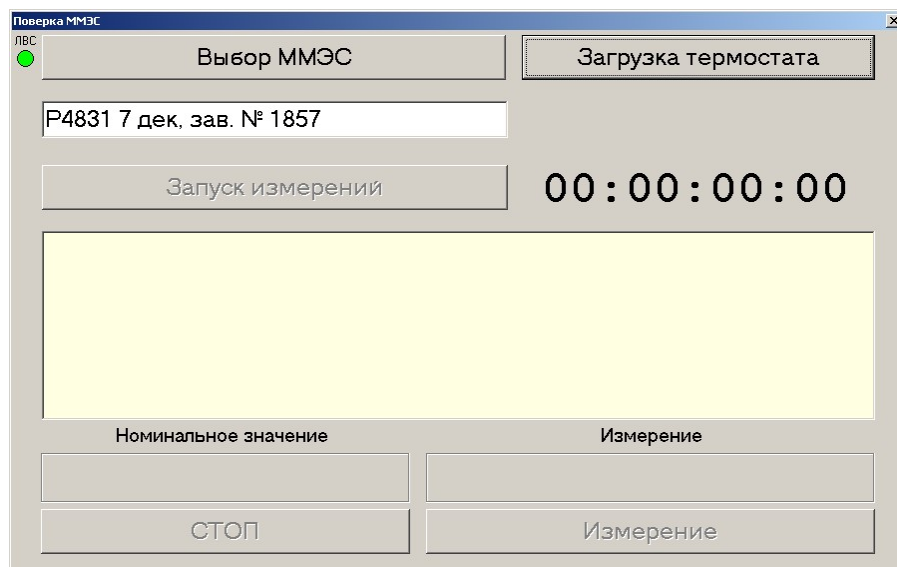


Рисунок 18. Окно «Поверка ММЭС»

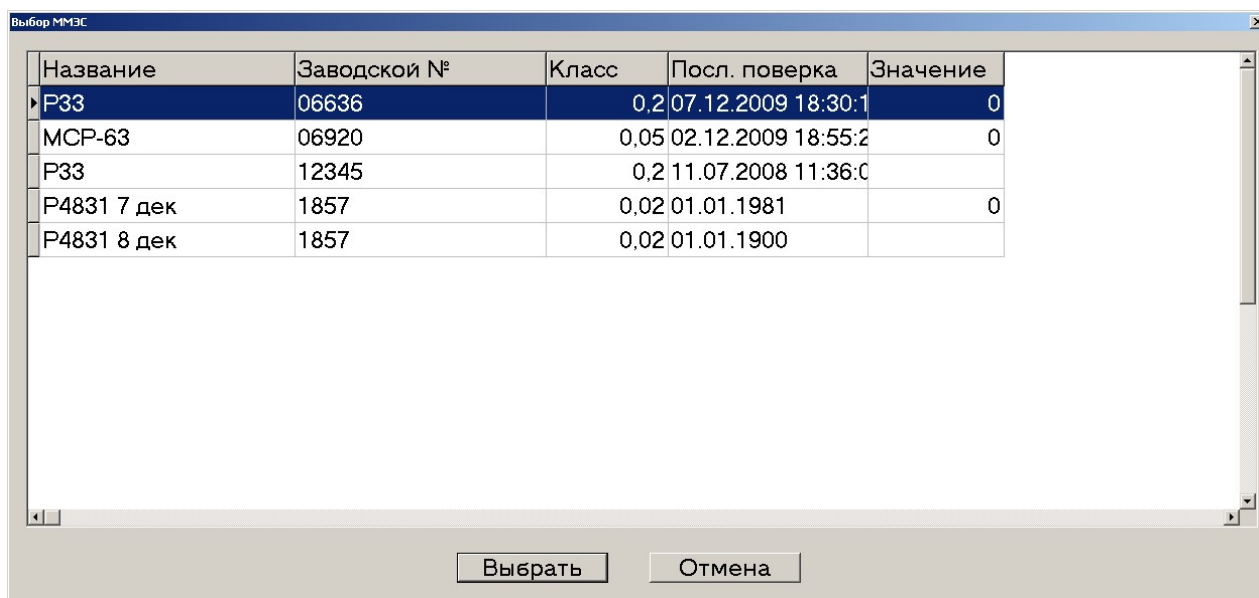


Рисунок 19. Окно «Выбор ММЭС»

7.4.5 Выбор содержимого ячейки в окне «Выбор мер в ячейках термостата» осуществляется клавишей «Enter» на клавиатуре или двойным щелчком мыши. При этом открывается окно «Выбор номинала ОМЭС» (рис. 21). В этом окне необходимо выбрать какого номинала ОМЭС загружена в данную ячейку, выбор осуществляется нажатием на кнопку «ОК» или клавишей «Enter». При этом открывается окно «Выбор меры в ячейке» (рис. 15). В этом окне содержится ранее введенные в справочник ОМЭС выбранного номинала. Выберите ОМЭС и нажмите клавишу «Enter».

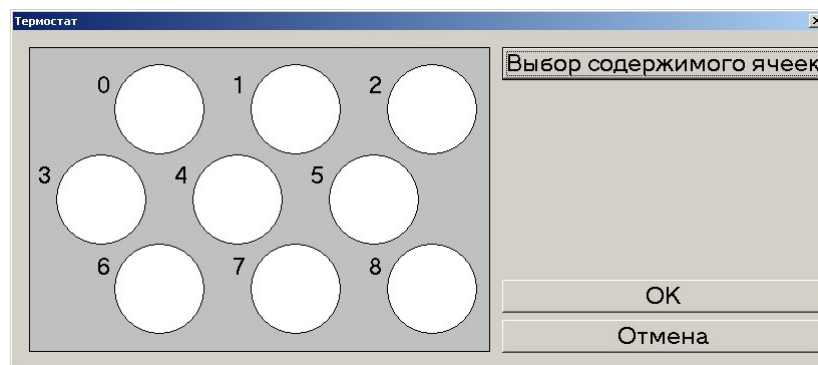


Рисунок 20. Окно «Термостат»

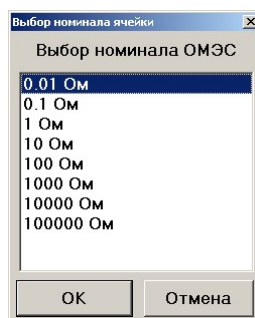


Рисунок 21. Окно «Выбор номинала ОМЭС»

7.4.6 После подтверждения выбора вы вернетесь в окно «Выбор мер в ячейках термостата». Фокус ввода автоматический переместится в следующую ячейку. Далее повторите выбор для всех остальных ячеек, в которых содержатся ОМЭС. Клавишами «Shift-Tab» можно переместиться на предыдущую ячейку. Клавишей «Tab» можно переместиться на следующую ячейку. Клавишей «Пробел» завершить выбор содержимого ячейек.

7.4.7 Если вы нажали на кнопку «Запуск измерений». При этом программа перейдет в режим измерения сопротивления ММЭС. Начнется отсчет времени с начала измерений, отображаемый в правом верхнем углу окна. Для выполнения измерения необходимо выставить на ММЭС требуемое сопротивление и нажать на кнопку «Измерение». Требуемое положение декад ММЭС отображается в желтом поле в середине окна. Для перехода к измерению сопротивления ММЭС при следующем положении декад, необходимо дождаться окончания измерений, о чем свидетельствует разблокировка кнопки «Измерение». Можно прервать измерение кнопкой «СТОП». При этом информация о проведенных измерениях не заносится в базу данных измерений.

7.5 Отчеты

7.5.1 Находясь в главном окне (рис. 2), нажмите кнопку «Отчеты». Откроется окно «Поверки» (рис. 22). В этом окне отображается таблица всех поверок с

краткой информацией о поверках и можно просмотреть и напечатать протокол поверки, свидетельство о поверке или сертификат о калибровке.

Наименование	Зав. №	Тип измерения	Номинал	Значение	Результат	Дата	ФИО	Посл.
P331	035840*	Катушек отношением	100000	99999.0323184957	Гожен	17:49 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	454777*Э	Катушек отношением	100000	100002.6716272502	Гожен	17:49 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	454777*Э	Катушек отношением	100000	100002.9031012372	Гожен	14:27 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	035840*	Катушек отношением	100000	99999.2159795999	Гожен	14:27 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	454777*Э	Катушек отношением	100000	100002.9824199189	Гожен	14:23 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	035840*	Катушек отношением	100000	99999.2987983444	Гожен	14:23 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	454777*Э	Катушек отношением	100000	100002.7225328426	Гожен	14:01 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	035840*	Катушек отношением	100000	99999.0866796727	Гожен	13:23 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	035840*	Катушек отношением	100000	99999.1104460318	Гожен	11:17 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	454777*Э	Катушек отношением	100000	100002.6384418172	Гожен	11:17 22.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	035840*	Катушек отношением	100000	99999.1084056406	Гожен	18:09 21.06.2010	М. А. Гаврищук	
P331	127835	Катушек отношением	100000	100001.6044674827	Гожен	18:09 21.06.2010	М. А. Гаврищук	
P310	050673*	Катушек отношением	0.01	0.010000868	Гожен	13:42 18.06.2010	А.А. Котельникова	Да
P310	533146	Катушек отношением	0.01	0.0100006993	Негожен	13:42 18.06.2010	А.А. Котельникова	
P33	06636	Магазинов комплектно			- Негожен	10:21 18.06.2010	А.А. Котельникова	
НЭ-65	9858*	Н.Э. сличением	1.018634	1.0186383504	Гожен	10:03 18.06.2010	А.А. Котельникова	
P321	058875	Катушек отношением	1	0.9999851386	Негожен	22:24 17.06.2010	А.А. Котельникова	
P321	144135*	Катушек отношением	1	0.9999908033	Негожен	22:24 17.06.2010	А.А. Котельникова	

Удалить СВИДЕТЕЛЬСТВО Форма ЗП СВИДЕТЕЛЬСТВО Форма ЗП1 СЕРТИФИКАТ Форма 1п Протокол поверки

Пересчёт Все поверки Полный Закрыть

Рисунок 22. Окно «Поверки».

7.5.2 Столбцы таблицы поверок имеют следующее назначение:

- «Наименование» – название типа меры.
- «Зав. №» – заводской номер меры.
- «Тип измерения» – тип измерения, который был использован во время поверки меры.
- «Номинал» – значение указанное в справочнике мер в поле «Номинал» для ОМЭС и мер ЭДС. Для ММЭС остается пустым.
- «Значение» – значение, полученное в результате поверки меры для ОМЭС и мер ЭДС. Для ММЭС ставится знак «-».
- «Результат» – «Гожен», если мера укладывается в допуск, и «Негожен», если выходит за пределы допуска.
- «Дата» – дата и время начала поверки.
- «ФИО» – фамилия, имя и отчество человека, проводившего поверку.
- Также при нажатии правой кнопки мыши на выбранной поверке появляется меню, состоящие из следующих пунктов:
- «Информация» - при выборе данного пункта появляется окно содержащие дату начала и конца выбранной поверки, ее длительность, и результат какой поверки использовался для определения нестабильности.
- «Использовать как результат поверки» - данный пункт можно применить только к поверкам, у которых значение в столбце «Результат» - «Гожен». После этого результат выбранной поверки будет использоваться для расчетов параметров во время следующей поверки данной меры.

7.5.3 Кнопки окна «Поверки» имеют следующее назначение:

- «Удалить» – удалить текущую запись или несколько выделенных записей поверок. Удалить можно только поверку меры, которая не использовалась ранее в качестве эталона. Смежный диапазон ячеек можно выделить, выбрав первую ячейку диапазона и удерживая клавишу «Shift» нажимать клавишу «↓» пока не выделится требуемый диапазон. Клавиша «↑» при нажатой клавише «Shift» уменьшает выделенную область. Для того чтобы выделить несмежную область, необходимо выделить первую область как описано ранее. Затем удерживая клавишу «Ctrl» выделить первую запись второй области, и далее удерживая клавишу «Shift» клавишами «↓» и «↑» расширить границы второй области до требуемого размера. Далее аналогичным образом выделить остальные области.
- «СВИДЕТЕЛЬСТВО Форма 3П» – просмотр и печать свидетельства о поверке по форме 3П. После нажатия на кнопку отобразится окно «Microsoft Word», в котором будет сформировано свидетельство о поверке. Распечатать его можно будет средствами «Microsoft Word».
- «СВИДЕТЕЛЬСТВО Форма 3П1» – просмотр и печать свидетельства о поверке по форме 3П.
- «СЕРТИФИКАТ Форма 1П» – просмотр и печать сертификата о калибровке по форме 1П.
- «Протокол поверки» – просмотр и печать протокола поверки.
- «Заккрыть» – закрывает окно «Поверки».
- «Все поверки» – просмотр и печать списка всех поверок выбранной меры.

7.6 Шаблоны

7.6.1 Все формируемые документы создаются на основании шаблонов, находящихся в папке Dots в директории программы. Текст шаблона и его форматирование можно редактировать под необходимые нормы формирования документов. Теги имеют вид <ИмяТега>, при формировании документа в место них вставляются данные относящиеся к выбранной поверке. Теги и шаблоны соответствуют следующим данным и документам:

- «all.dot» – список всех поверок выбранной меры.
 - <nameQRLabel> – наименование выбранной меры.
 - <PassportQRLabel> – заводской номер выбранной меры.
 - <madeDateQRLabel> – дата изготовления выбранной меры.
 - <NominalQRLabel> – номинал выбранной меры.
 - <ClassQRLabel> – класс точности выбранной меры.
 - <invNoQRLabel> – инвентарный номер выбранной меры.
 - <holderQRLabel> – владелец выбранной меры.
 - <datatable> – тег для осуществления поиска таблицы в шаблоне.
 - <QRSysData1> – порядковый номер поверки выбранной меры.
 - <EndDateLabel> – дата поверки выбранной меры.
 - <name_type_measure> – тип измерения выбранной меры.

- <ValueLabel> – значение выбранной меры.
- <DevLabel> – отклонение выбранной меры.
- <ResLabel> – результат поверки выбранной меры.
- <name_examer> – ФИО поверяющего.
- «svid1.dot» – свидетельства о поверке по форме 3П.
 - <nameQRLabel> – тип выбранной меры.
 - <PassportQRLabel>– заводской номер выбранной меры.
 - <holderQRLabel> – владелец выбранной меры.
 - <name2QRLabel> – наименования, номинал и класс выбранной меры.
 - <date2QRLabel> – дата окончания действия свидетельства выбранной поверки.
 - <dateQRLabel> – дата проведения выбранной поверки.
 - <fioQRLabel> – ФИО поверителя выбранной поверки.
- «svid2.dot» – свидетельства о поверке по форме 3П1.
 - <nameQRLabel> – тип выбранной меры.
 - <PassportQRLabel>– заводской номер выбранной меры.
 - <holderQRLabel> – владелец выбранной меры.
 - <name2QRLabel> – наименования, номинал и класс выбранной меры.
 - <date2QRLabel> – дата окончания действия свидетельства выбранной поверки.
 - <dateQRLabel> – дата проведения выбранной поверки.
 - <fioQRLabel> – ФИО поверителя выбранной поверки.
 - <EtalonsQRLabel> – наименование и заводской номер эталона, с помощью которого была проведена выбранная поверка.
 - <FactorQRLabel> – значения влияющих факторов при проведении выбранной поверки (температура в термостате).
- «svid3.dot» – сертификат о калибровке по форме 1П.
 - <nameQRLabel> – тип выбранной меры.
 - <PassportQRLabel>– заводской номер выбранной меры.
 - <holderQRLabel> – владелец выбранной меры.
 - <name2QRLabel> – наименования, номинал и класс выбранной меры.
 - <date2QRLabel> – дата окончания действия свидетельства выбранной поверки.
 - <dateQRLabel> – дата проведения выбранной поверки.
 - <fioQRLabel> – ФИО поверителя выбранной поверки.
 - <EtalonsQRLabel> – наименование и заводской номер эталона, с помощью которого была проведена выбранная поверка.
 - <Date3QRLabel> – дата проведения периодической калибровки выбранной меры.
- «volt.dot» – полный протокол поверки мер ЭДС.
- «volt_small.dot» – протокол поверки мер ЭДС.
 - <nameQRLabel> – тип выбранной меры.
 - <PassportQRLabel>– заводской номер выбранной меры.
 - <holderQRLabel> – владелец выбранной меры.

- <ClassQRLabel> – класс точности выбранной меры.
- <predDateQRLabel> – дата проведения предыдущей поверки выбранной меры.
- <PredValueQRLabel> – значение предыдущей поверки выбранной меры.
- <atQRLabel> – температурный коэффициент **a** выбранной меры.
- <btQRLabel> – температурный коэффициент **b** выбранной меры.
- <ctQRLabel> – температурный коэффициент **c** выбранной меры.
- <typeQRLabel> – тип измерения выбранной меры.
- <Etalon> – тег, используемый для вставки данных эталона, используемого при проведении данной поверки, если же эталон не использовался, то этот тег удаляется.
- <nameEtalonQRLabel> – наименование и заводской номер эталона, с помощью которого была проведена выбранная поверка.
- <etalonQRLabel> – действительное значение ЭДС эталона на момент проведения выбранной поверки.
- <t1QRLabel> – время окончания первой серии измерения, после старта поверки.
- <t2QRLabel> – время окончания второй серии измерения, после старта поверки.
- <t3QRLabel> – время окончания третьей серии измерения, после старта поверки.
- <val1QRLabel> – результат первой серии измерения выбранной поверки.
- <val2QRLabel> – результат второй серии измерения выбранной поверки.
- <val3QRLabel> – результат третьей серии измерения выбранной поверки.
- <fioQRLabel> – ФИО поверителя выбранной поверки.
- <val20QRLabel> – действительное значение меры ЭДС полученное в ходе проведения выбранной поверки.
- <rQRLabel> – внутреннее сопротивление меры ЭДС полученное в ходе проведения выбранной поверки.
- <dlLabel> – нестабильность меры за год в Вольтах.
- <p> – погрешность измерения в %.
- <limP> – допуск в %, погрешности измерения.
- <dateQRLabel> – дата проведения выбранной поверки.
- <resQRLabel> – результат поверки выбранной меры.
- «resist.dot» – полный протокол поверки ОМЭС.
- «resist_small.dot» – протокол поверки ОМЭС.
 - <nameQRLabel> – тип выбранной меры.
 - <PassportQRLabel> – заводской номер выбранной меры.
 - <holderQRLabel> – владелец выбранной меры.
 - <NominalQRLabel> – номинал выбранной меры.

- <ClassQRLabel> – класс точности выбранной меры.
- <predDateQRLabel> – дата проведения предыдущей поверки выбранной меры.
- <PredValueQRLabel> – значение предыдущей поверки выбранной меры.
- <RankQRLabel> – разряд выбранной меры.
- <atQRLabel> – температурный коэффициент **a** выбранной меры.
- <btQRLabel> – температурный коэффициент **b** выбранной меры.
- <typeQRLabel> – тип измерения выбранной меры.
- <Etalon> – служебный тег, служит для ориентации в документе.
- <nameEtalonQRLabel> – наименование и заводской номер эталона, с помощью которого была проведена выбранная поверка.
- <etalonQRLabel> – действительное значение ОМЭС эталона на момент проведения выбранной поверки.
- <fioQRLabel> – ФИО поверителя выбранной поверки.
- <val20QRLabel> – действительное значение ОМЭС полученное в ходе проведения выбранной поверки.
- <rQRLabel> – внутреннее сопротивление ОМЭС полученное в ходе проведения выбранной поверки.
- <dnLabel> – отклонение действительного значения ОМЭС от номинального в %.
- <limN> – допуск в %, отклонения действительного значения ОМЭС от номинального.
- <dlLabel> – нестабильность меры за год в Омах.
- <limL> – допуск в Омах, нестабильности меры за год.
- <p> – погрешность измерения в %.
- <limP> – допуск в %, погрешности измерения.
- <dateQRLabel> – дата проведения выбранной поверки.
- <resQRLabel> – результат поверки выбранной меры.
- «magaz_notreversed.dot» – протокол поверки ММЭС выполненной прямым методом измерения.
- «magaz_reversed.dot» – протокол поверки ММЭС выполненной прямым измерение с обр. током.
- «magaz_with_resist.dot» – протокол поверки ММЭС выполненной методом сравнения с ОМЭС.
 - <nameQRLabel> – тип выбранной меры.
 - <PassportQRLabel> – заводской номер выбранной меры.
 - <diarQRLabel> – владелец выбранной меры.
 - <NominalQRLabel> – пределы измерения в Омах, выбранной меры ММЭС.
 - <ClassQRLabel> – класс точности выбранной меры.
 - <resistable> – тег для осуществления поиска таблицы использовавшихся эталонов ОМЭС в шаблоне.

- <name> – наименования меры ОМЭС используемой для поверки ММЭС методом сравнения с ОМЭС.
- <inv> – заводской номер меры ОМЭС используемой для поверки ММЭС методом сравнения с ОМЭС.
- <nom> – номинал меры ОМЭС используемой для поверки ММЭС методом сравнения с ОМЭС.
- <lv> – действительное значение меры ОМЭС используемой для поверки ММЭС методом сравнения с ОМЭС.
- <decadeset> – тег для осуществления поиска таблицы начального сопротивления диапазона в шаблоне.
- <rangeQRLabel> – диапазон в Омах выбранной меры.
- <Rn1QrLabel> – значение первого измерения начального сопротивления выбранной меры.
- <Rn2QrLabel> – значение второго измерения начального сопротивления выбранной меры.
- <Rn3QrLabel> – значение третьего измерения начального сопротивления выбранной меры.
- <Rn4QrLabel> – значение четвертого измерения начального сопротивления выбранной меры.
- <valRnQRLabel> – среднее значение начального сопротивления выбранной меры.
- <faultRnQRLabel> – вариация значение начального сопротивления выбранной меры.
- <dec> – декада, за которой следует таблица результатов измерения.
- <decadetable> – тег для осуществления поиска таблицы результатов измерения в шаблоне.
- <m> – номинал ММЭС.
- <v> – результат измерения при прямом токе в Омах.
- <vr> – результат измерения при обратном токе в Омах.
- <vs> – среднее значение измерения в Омах.
- <vd> – действительное значение в Омах.
- <na> – абсолютная погрешность в Омах.
- <no> – относительная погрешность в %.
- <d> – нестабильность в %.
- <fioQRLabel> – ФИО поверителя выбранной поверки.
- <dateQRLabel> – дата проведения выбранной поверки.
- <resQRLabel> – результат поверки выбранной меры.
- «magaz_full.dot» – полный протокол поверки ММЭС.
 - <nameQRLabel> – тип выбранной меры.
 - <PassportQRLabel> – заводской номер выбранной меры.
 - <diarQRLabel> – владелец выбранной меры.
 - <NominalQRLabel> – пределы измерения в Омах, выбранной меры ММЭС.
 - <ClassQRLabel> – класс точности выбранной меры.

- <decadeset> – тег для осуществления поиска таблицы начального сопротивления диапазона в шаблоне.
- <rangeQRLabel> – диапазон в Омах выбранной меры.
- <Rn1QRLabel> – значение первого измерения начального сопротивления выбранной меры.
- <Rn2QRLabel> – значение второго измерения начального сопротивления выбранной меры.
- <Rn3QRLabel> – значение третьего измерения начального сопротивления выбранной меры.
- <Rn4QRLabel> – значение четвертого измерения начального сопротивления выбранной меры.
- <valRnQRLabel> – среднее значение начального сопротивления выбранной меры.
- <limRn> – допуск среднего значения начального сопротивления выбранной меры.
- <faultRnQRLabel> – вариация значения начального сопротивления выбранной меры.
- <limP> – допуск вариации значения начального сопротивления выбранной меры.
- <dec> – декада за которой следует таблица результатов измерения.
- <decadetable> – тег для осуществления поиска таблицы результатов измерения в шаблоне.
- <m> – номинал ММЭС.
- <v> – результат измерения при прямом токе в Омах.
- <vr> – результат измерения при обратном токе в Омах.
- <vs> – среднее значение измерения в Омах.
- <vd> – действительное значение в Омах.
- <na> – отклонение от номинала абсолютное в Омах.
- <no> – отклонение от номинала относительное в %.
- <ln> – отклонение от номинала допуск в %.
- <p> – погрешность измерения относительная в %.
- <lp> – погрешность измерения допуск в %.
- <ll> – нестабильность допуск в %.
- <d> – нестабильность относительная в %.
- <fioQRLabel> – ФИО поверителя выбранной поверки.
- <dateQRLabel> – дата проведения выбранной поверки.
- <resQRLabel> – результат поверки выбранной меры

7.6.2 Для сохранения шаблона необходимо выбрать в Файл→Сохранить. В появившемся окне выберите Шаблоны Word (*.dot), не меняя имени файла, сохраните его в папку Dots в директории программы, заменив при этом старый файл.

8 Техническое обслуживание

8.1 Установка требует ежемесячное и ежегодное техническое обслуживание (ТО).

8.2 Ежемесячное ТО включает в себя:

- Протирка чистой хлопчатобумажной тканью составных частей стойки и подвижной платформы.
- Внешний осмотр всех соединительных кабелей и разъемов ИПТ и коммутатора и в случае необходимости их замена.

8.3 Ежегодное ТО включает в себя операции входящие в ежемесячное ТО, а также:

- ТО термостата в соответствии с руководством по эксплуатации на термостат.
- Замена трансформаторного масла в термостате. Сливать масло из термостата и заполнять маслом термостат следует в соответствии с эксплуатационной документацией на термостат. Рекомендуется замену масла производить непосредственно перед проверкой установки.
 - Необходимо использовать трансформаторное масло марок ГК или ВГ или трансформаторное масло с характеристиками не хуже (наиболее важные характеристики: вязкость, диэлектрические свойства, антиокислительные свойства).
 - Объем теплоносителя (трансформаторного масла) для термостата МТ-21 составляет 40 л. Если в составе установки используется другой термостат, то объем теплоносителя следует уточнять в эксплуатационной документации на этот термостат.

8.4 В случае выхода из строя установки или любого из его компонентов следует обращаться на предприятие-изготовитель.

9 Хранение

9.1 Установка должна храниться при следующих значениях параметров окружающей среды:

- температура от минус 40 до плюс 75 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- содержание коррозионно-активных агентов, агрессивных газов, паров и пыли в окружающем воздухе не должно превышать значений, установленных по ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа 1.

9.2 Хранение системы термостатирующей (термостатов) осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на нее.

10 Транспортирование

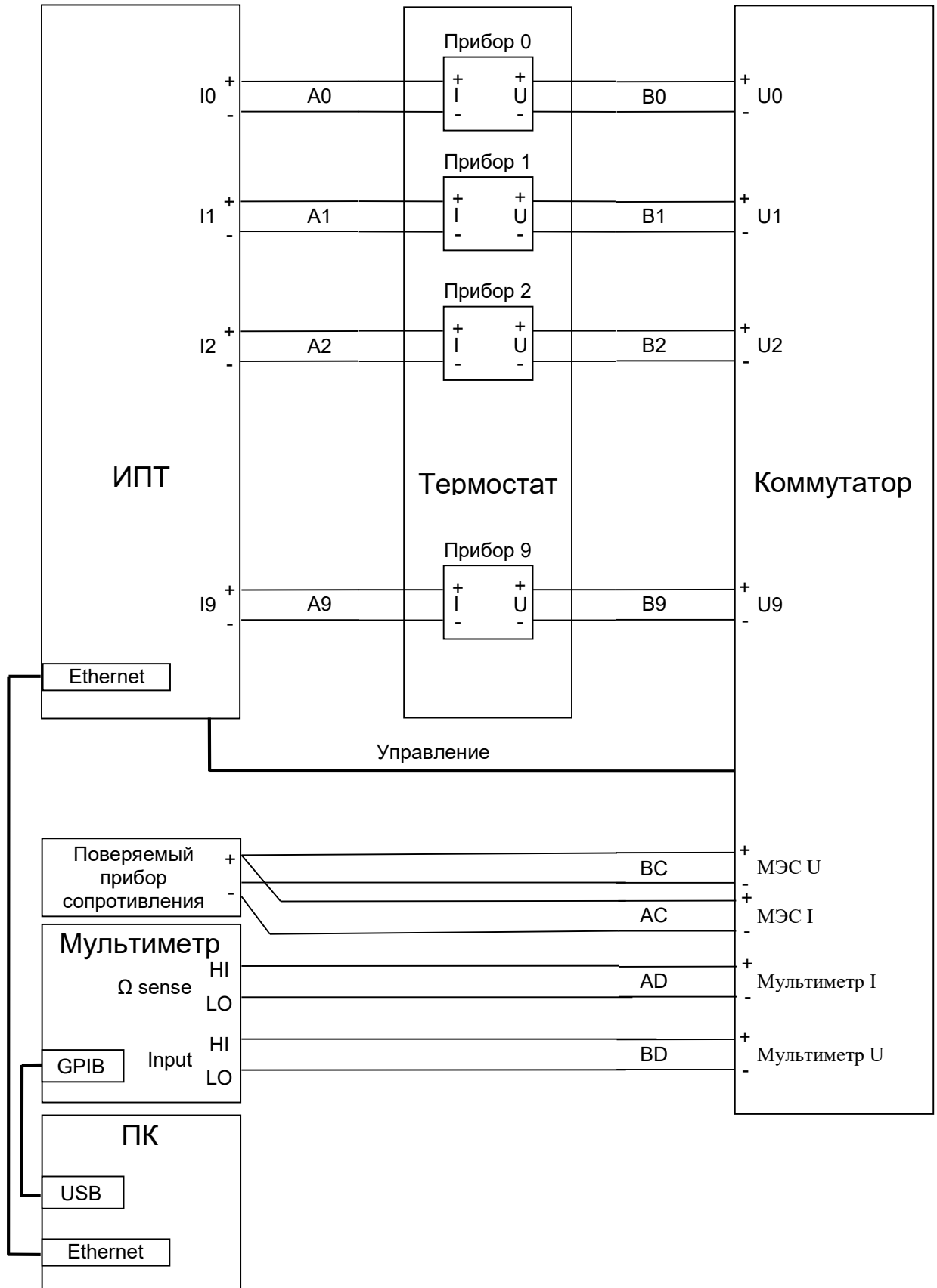
10.1 Транспортировать установку необходимо в разобранном виде в упаковке предприятия-изготовителя при следующих значениях параметров окружающей среды:

- температура от минус 40 до плюс 75 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- содержание коррозионно-активных агентов, агрессивных газов, паров и пыли в окружающем воздухе не должно превышать значений, установленных по ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа 1.

10.2 Установка может транспортироваться всеми видами транспорта.

10.3 Транспортирование системы термостатирующей (термостатов) осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на нее.

Приложение А. Функциональная схема



Приложение Б. Работа с термостатами

Все управление работой установки осуществляется с использованием программы для ПК, входящего в состав установки. Исключение составляет термостаты, расположенные на подвижной платформе. Управление ими осуществляется с блоков управления на них расположенных. В этом разделе описывается работа термостатами МТ-21 и КРИО-ВТ-01 и описание в этом приложении применимо только к ним. По согласованию с заказчиком установка может поставляться с другими термостатами.

Один из термостатов КРИО-ВТ-01 заполнен тосолом и является охладителем для другого. Второй термостат МТ-21 является основным и заполнен трансформаторным маслом. Этот термостат имеет девять ячеек со стаканами в виде сетки. Ячейки предназначены для установки мер ЭДС или ОМЭС. Термостат МТ-21 предназначен для поддержания температуры поверяемых приборов.

Перед началом поверки установите термометр в ванну термостат МТ-21.

Установите температуру в ванне термостата МТ-21 с поверяемыми приборами требуемую для проведения эксперимента. Для этого на блоке управления термостатом КРИО-ВТ-01 установить температуру на 5 °С ниже температуры поверки. Далее следует дожидаться выхода термостатов на рабочий режим в течение не менее 2 ч.

После стабилизации температуры в ванне термостата МТ-21, необходимо провести коррекцию его блока управления в соответствии с показаниями эталонного термометра.

В случае если термостат МТ-21 не сможет выйти на заданную температуру, возможной причиной этого может быть высокая температура окружающего воздуха. Для того чтобы термостат МТ-21 смог отрегулировать температуру необходимо снизить температуру термостата КРИО-ВТ-01 более чем на 5 °С ниже температуры поверки. И снижать ее до тех пор, пока термостат МТ-21 не будет способен выставить заданную температуру поверки.

Информация по работе с термостатами МТ-21 и КРИО-ВТ-01 приведена в руководствах по эксплуатации на каждый из термостатов, входящих в комплект поставки на установку.

Приложение В.

Таблица соответствия маркировок кабеля

Таблица 4 – Соответствия маркировок кабеля

Провод маркированный типа U0 – U9	Провод маркированный типа В0 – В9
«U0+» – «U9+»	Красный «В0» – «В9»
«U0–» – «U9–»	Синий «В0» – «В9»
«I0+» – «I9+»	Красный «А0» – «А9»
«I0–» – «I9–»	Синий «А0» – «А9»
«МЭС I+/-»	«АС» красный/синий
«МЭС U+/-»	«ВС» красный/синий
«Мультиметр I+/-»	«АD» красный/синий
«Мультиметр U+/-»	«ВD» красный/синий