

Цифровой микроомметр

PME - 100

Инструкция по эксплуатации



Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Содержание.....	стр.
1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	4
2.1. ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТА ПОСТАВКИ	5
2.2. ОПИСАНИЕ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ.	6
2.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
2.3.1. <i>электрические характеристики.</i>	7
2.3.2. <i>механические характеристики.</i>	9
2.4. ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ	10
3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	11
3.1. ВВЕДЕНИЕ	11
3.2. БЛОК ПИТАНИЯ	12
3.3. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА	13
3.4. МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЙ.	14
3.5. МОДУЛЬ УСИЛИТЕЛЕЙ	14
3.6. АНАЛОГОВО- ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	15
3.7. МОДУЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТОКА 100 А.	16
4. РАБОТА РМЕ-100	17
4.1. Предварительна проверка	17
4.2. ВКЛЮЧЕНИЕ СЕТИ ПИТАНИЯ	17
4.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРЕННЕГО АККУМУЛЯТОРА.	18
4.4. ИЗМЕРЕНИЯ В ДИАПАЗОНАХ ОТ 20 Ом до 2 МОм.	18
4.5. ИЗМЕРЕНИЯ В ДИАПАЗОНАХ 200 и 2000 мкОм.	20
4.6. ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА.	21
5. ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТОВ	22
5.1. ЗАМЕНА АККУМУЛЯТОРОВ	22
5.2. ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ СЕТИ ПИТАНИЯ.....	23
5.3. ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ.	24
5.4. КАЛИБРОВКА.	24
6. Гарантия, техпомощь, послегарантийное обслуживание	30
6.1. ГАРАНТИЯ.....	30
6.2. ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ.....	30

СИМВОЛЫ РЕЖИМОВ И БЕЗОПАСНОСТИ

В этом документе используются символы режимов и безопасности, описываемые ниже. Они будут рассмотрены на всех этапах работы и установки прибора. Неправильное применение мер предосторожности может привести к нарушению правил применения или травме оператора.

**WARNING** (предупреждение)

Предупреждение об опасности для оператора. Для предупреждения опасности для оператора следует внимательно следовать инструкции.

**CAUTION** (предостережение)

предостережения привлекают внимание к условиям, которые могут привести к повреждению прибора. возможно принести убытки инструменту. Инструкции должны тщательно выполняться, чтобы предотвратить повреждение.

NOTE (примечание)

Примечания содержат важные инструкции по применению прибора, привлекая внимание к порядку использования, или состоянию, которое требует специальных действий оператора

1. Введение

PME-100 был разработан и изготовлен как прибор, отвечающий самым высоким требованиям качества и стандартов. Он предназначен для измерений сопротивлений контактов реле и других временных соединений.

Малый размер и вес, высокая точность измерения, делают этот инструмент одним из лучших на рынке, в этой области.

Для достижения этой цели, EuroSMC полагался на различных профессионалов и престижные компании, обслуживающие ввод в действие и эксплуатацию реле защиты. Большинство функций и технических характеристик прибора было получено в результате советов, идей и предложений, данных ими. Важнейшие особенности PME-100:

- механическая и электрическая прочность.
- легкость транспортировки.
- наличие различных режимов измерений, позволяющее обходиться одним прибором.
- простота использования.

Кроме того, в комплекте PME-100 имеются все принадлежности, необходимые для испытаний: кабели, зажимы, транспортный футляр, и т. д.

В любом случае, мы оценим предложения, которые Вы можете предложить для PME-100 и этой Инструкции. Мы всегда приветствуем новые идеи, и совет, фирма информирует пользователей, как сделать изделие ещё лучше.

Без сомнения, Вы можете рассчитывать на сотрудничество и консультации технического штата EuroSMC.

2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

PME-10 – компактный, высокоточный цифровой микроомметр, разработанный для измерений контактных сопротивлений, трансформаторов и двигателей, сопротивлений металлических сплавов и электродов, сопротивлений кабельных линий и соединений, шин и различных контактных соединений.

Созданный для работы в различных условиях прочный, компактный и простой в применении микроомметр может работать от встроенных аккумуляторов и силовых сетей 120 или 220 В. Это позволяет использовать прибор как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Сила измерительного постоянного тока зависит от выбранного диапазона измерений. При питании от встроенного аккумулятора время работы прибора зависит от выбранного диапазона измерений.

Два дополнительных диапазона 2000 и 200 мкОм возможны при силе постоянного измерительного тока 100 А. При этом возможно питание микроомметра только от сети переменного тока.

PME-10 использует хорошо известную четырёхпроводную измерительную схему, где падение напряжения на объекте точно измеряется и выводится на дисплей непосредственно в омах, милиомах или микроомах на жидкокристаллический дисплей в 3 1/2. разряда.

Для измерения нужно только соединить объект с прибором, включить его и считать результат измерения. Время прогрева прибора пренебрежимо мало.

2.1. Проверка комплекта поставки

Принадлежности PME-100 включают настоящее руководство, транспортный футляр и перечисленные ниже принадлежности:

- Кабель напряжения длиной 3 м;
- Кабель заземления длиной 2 м
- 2 измерительных кабеля тока на 10 А длиной 8 м
- 2 измерительных кабеля тока на 100 А длиной 14 м
- 2 измерительных кабеля напряжения длиной 14 м
- 2 пробника напряжения
- 3 зажима

2.2. Описание лицевой панели

Здесь описывается лицевая панель, гнезда и органы управления:

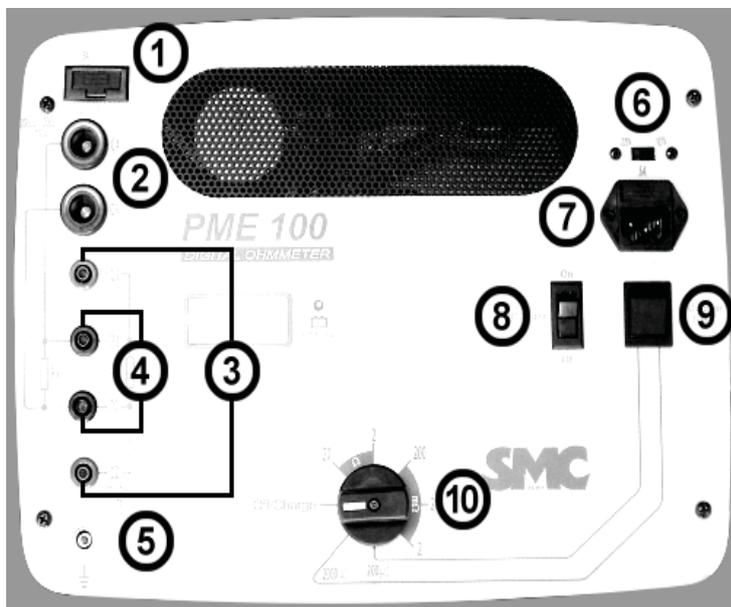


Fig. 2.2. Вид лицевой панели.

1. Предохранитель измерительной цепи. Защищает прибор от неправильных соединений. Этот 5 А предохранитель установлен в держателе, где помещён ещё один такой запасной.
2. Зажимы измерительного тока 100 А. Используются на пределах измерений 2000 и 200 мкОм.
3. гнёзда измерительного тока до 10 А, используемые на пределах:
20, 2, 0.2 ома, 20 и 2 мОм.
4. гнёзда измерения напряжений, используемые на всех диапазонах.
5. зажим земли.
6. Переключатель напряжения питания 127/220 В.
7. Разъём переменного тока питания с фильтром, объединённый с держателем предохранителя на один рабочий и один запасной предохранитель.
8. Включатель/выключатель измерительного тока 100 А. Используются на пределах измерений 2000 и 200 мкОм.
9. Включатель/выключатель сети питания переменного тока. Такой же, как в PME-100.
10. Переключатель диапазонов измерений. Диапазоны выбираются из значений, указанных в таблице 1. В положении CHARGE возможна зарядка внутреннего аккумулятора, когда включатель сети питания ON/OFF находится в положении ON.

2.3. Технические характеристики

2.3.1. Электрические характеристики

Таблица I. Диапазоны измерений PME-10

обозначение диапазона	Диапазон измерений	разрешение	измерительный ток ($\pm 20\%$)	Время работы аккумулятора (примерно)
20 Ω	1,999...19,99 Ом	10 мОм	1 мА	130 часа
2 Ω	0,1999...1,999 Ом	1 мОм Ω	10 мА	130 часа
200 м Ω	19,99...199,9 мОм	100 мкОм	100 мА	100 часа
20 м Ω	1,999...19,99 мОм	10 мкОм	1 А	30 часа
2 м Ω	0,1999...1,999 мОм	1 мкОм	10 А	*3 часа
2000 мкОм	199,9... 1999 мкОм	1 $\mu\Omega$	100 А	**
200 мкОм	19,99... 199,9 мкОм	0,1 мкОм	100 А	**

* если при этом PME-10 соединён с сетью переменного тока, время работы примерно 6 часов.

** питание только от сети переменного тока.

Погрешность измерений: $\pm 0,3\%$ верхней границы диапазона

Постоянное напряжение холостого хода:

8 В на диапазонах с измерительным током 100 А, 2.1 В на остальных.

Дисплей

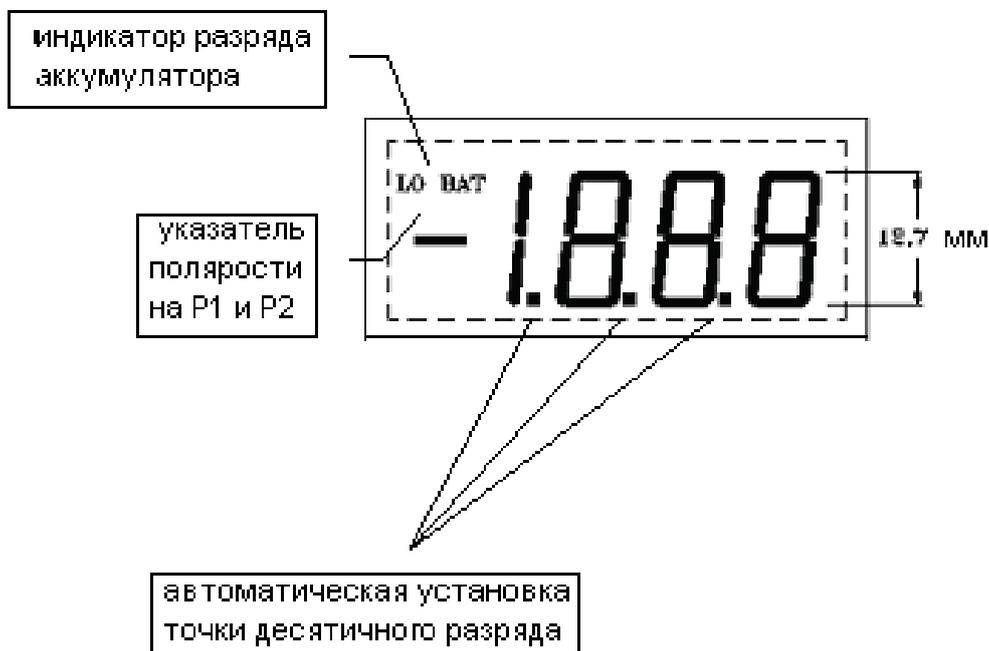


Рис. 2.4. 3 ½ разрядный жидкокристаллический дисплей.

Время измерений:

- 6 секунд для чисто резистивной цепи.
- В случае цепи с большой индуктивностью следует ожидать установления стабильных показаний.

Время переключения: 25 мс.

Рабочая температура: 0... 50 °С.

Сеть переменного тока питания: 120/220 В ±10 %, 50-60 Hz,
< 530 В·А.

Внутренний аккумулятор: 2 В/ 40 А

Защита: Два быстродействующих предохранителя 5А 20x5 мм (типе 20AG).

2.3.2. Механические характеристики

Футляр прибора: прочный пластик ABS



Рис. 2.5. Размеры (мм).

Вес нетто: 11.5 кг Полный вес с принадлежностями: 20.5 кг
Размеры транспортной коробки: 460x460x375 мм.

2.4. Описание комплектующих изделий

Силовой кабель – напряжение питания: Длина 3 м тип IEC/NEMA.



Кабель заземления длиной 2 м. Имеет изолированный разъём для прямого соединения и зажим «крокодил».

Рис. 2.6. Кабель заземления

Измерительные кабели:



Два кабеля измерительного тока длиной по 8 м с зажимами типа G на токи до 10 А. Используются на всех диапазонах измерений от 20 Ом до 2 МОм.

Рис. 2.7. Кабели измерительного тока 10 А.



Два кабеля длиной по 14 м с штыревыми наконечниками для работы при измерительных токах 100 А на диапазонах измерений 2000 и 200 мкОм.

Рис. 2.8. Кабели измерительные напряжения.



Два кабеля с мощными зажимами типа С длиной по 14 м для измерительных токов 100 А при измерениях в диапазонах 2000 и 200 мкОм. heavy-duty test leads equipped with a large C-clamp for carrying test currents up to 100A in the 2000 $\mu\Omega$ and 200 $\mu\Omega$ ranges, as shown in Figure 2.9 .

Рис. 2.9. Кабели измерительного тока 100 А.

3. Принцип действия

3.1. Введение.

PME-10 измеряет неизвестные сопротивления в 4-проводной схеме определённым током, текущим через объект измерений, на котором появляется падение напряжения.

Стабильные высокоточные электронные схемы делят падение напряжения на измеряемом сопротивлении на силу измерительного тока. Результат преобразуется аналогово-цифровым преобразователем (АЦП) и поступает на жидкокристаллический дисплей с прямой индикацией значения сопротивления в омах, миллиомах или микроомах, в зависимости от диапазона.

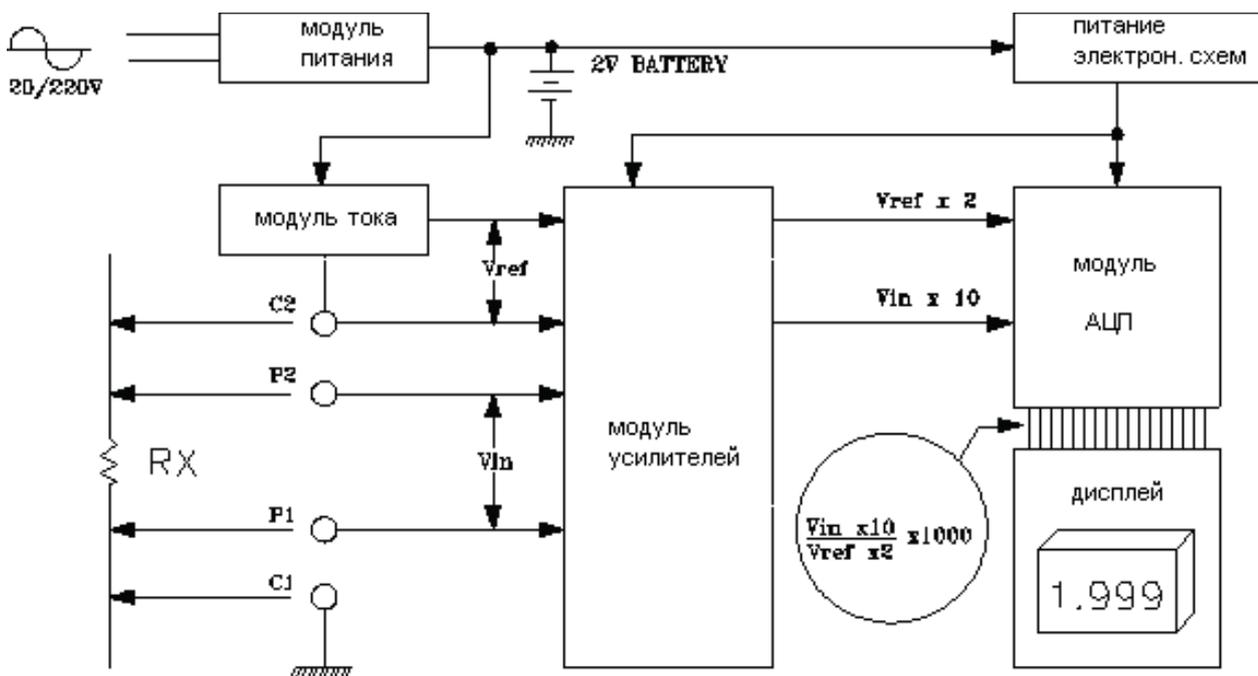


Fig. 3.1. Блок-схема.

3.2. Блок питания

Функция блока – подать энергию для выполнения измерения и зарядки встроенного аккумулятора. Блок-схема представлена на рис. 3.1.

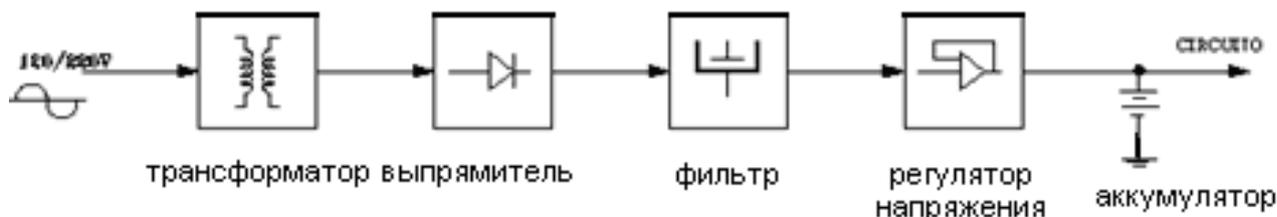


Рис. 3.2. Блок-схема блока

Сетевое напряжение понижается трансформатором, выпрямляется двухполупериодным выпрямителем и фильтруется фильтром. Регулятор с обратной связью постоянно регулирует заряд аккумулятора.

Внутреннее сопротивление аккумулятора отражает состояние заряда, регулятор подаёт зарядный ток только при необходимости, в других случаях батарея остаётся отключенной от цепи заряда.

Во время, когда прибор включен и питается от сети, аккумулятор находится под зарядом, исключая диапазон $2\text{m}\Omega$. В этом случае измерительный ток 10 A поступает от источника питания и аккумулятора одновременно.

Измерение с током 100 A на диапазонах 2000 и 200 мкОм выполняется только с источником, питающимся от сети, аккумулятор при этом остаётся в состоянии нормальной зарядки.

3.3. Преобразователь напряжения постоянного тока

Назначение преобразователя – формирование стабилизированных напряжений постоянного тока для питания электронных схем PME-100. Блок- схема представлена на 3.2.

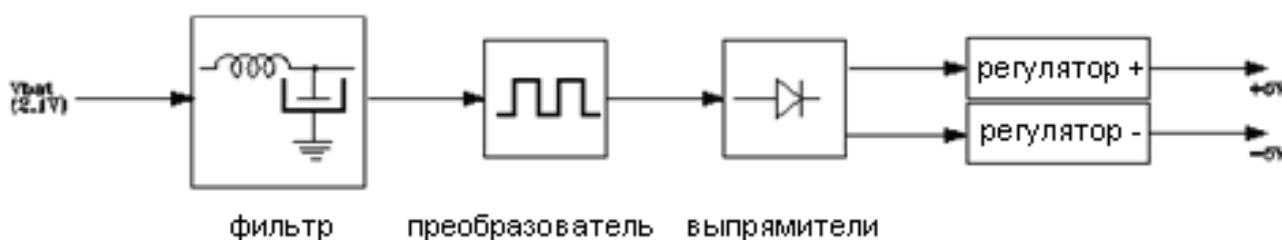


Рис. 3.3. Преобразователь напряжения постоянного тока

Самовозбуждающийся преобразователь преобразует входное напряжение аккумулятора 2 В в меандр частотой 300 Гц размахом 20 В.

Выход преобразователя поступает на двухполупериодный выпрямитель, с которого напряжения + 10 В и -10 В поступают на выходные стабилизаторы, создающие напряжения + 5 В и – 5 В для различных электронных схем PME-10.

Назначение фильтра – устранить проникновение пульсаций преобразователя в аккумулятор и другие электронные схемы.

3.4. Модуль измерений

Модуль измерений содержит схему моста Кельвина для измеряемого резистора. Он также создаёт силу измерительного тока, текущего через измеряемый резистор R_x и пропорциональное ему напряжение V_{ref} . Рисунок 3.3 показывает основные элементы этого модуля.

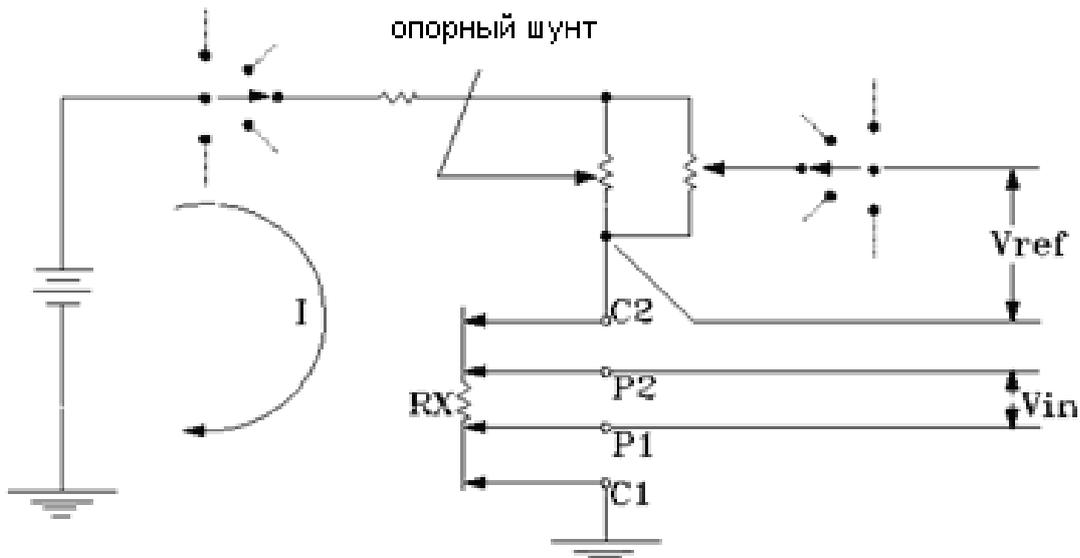


Рис. 3.4. Принцип 4 –проводной схемы измерений.

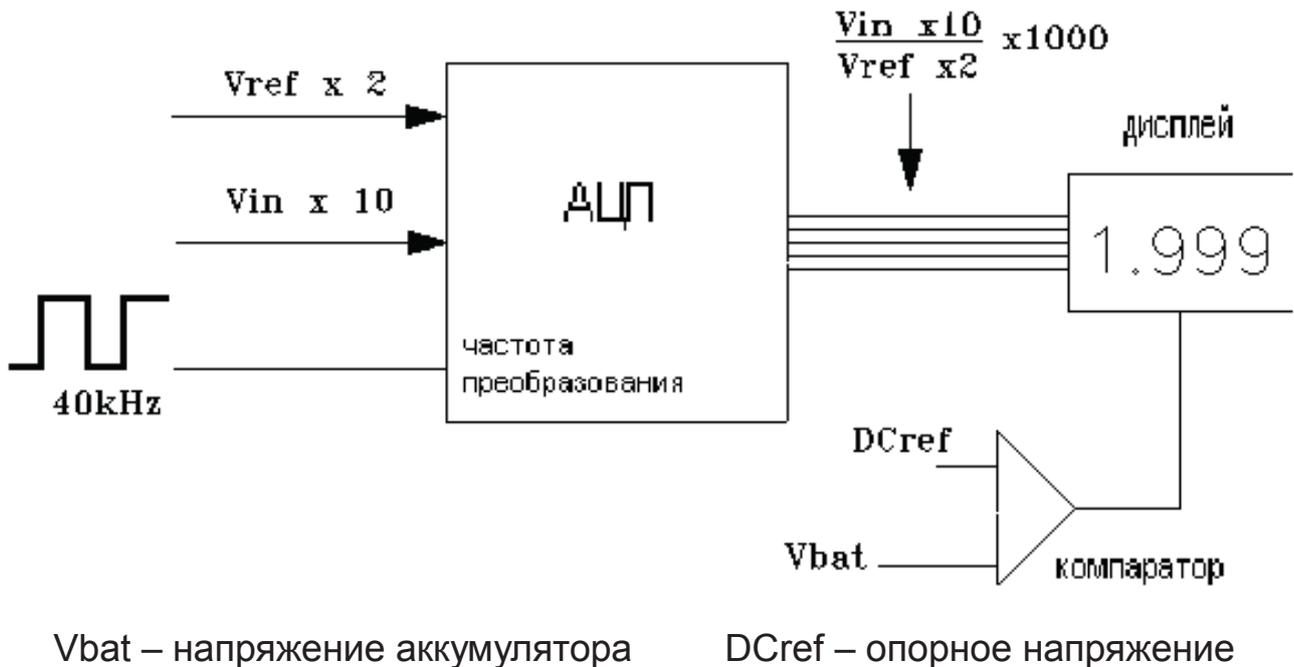
3.5. Модуль усилителей

Функции модуля – усиление напряжения, пропорционального измерительному току V_{ref} и падения напряжения на измеряемом резисторе V_{in} . Усиления напряжений :

- V_{in} 10
- V_{ref} 2

3.6. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

Один АЦП преобразует входные сигналы V_{in} и V_{ref} в цифровой код непосредственно представляющий значение измеряемого резистора, который передаётся на жидкокристаллический дисплей. Рис 3.5 представляет блок-схему модуля АЦП. При этом дисплей показывает – значение сопротивления в омах или миллиомах, в зависимости от диапазона измерений.



V_{bat} – напряжение аккумулятора

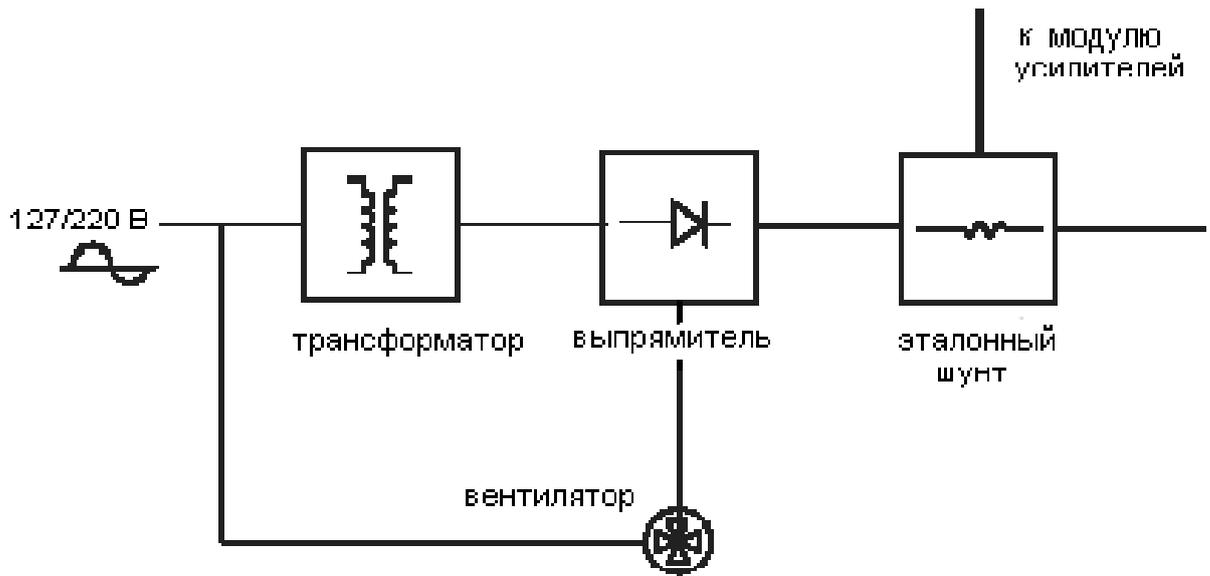
DC_{ref} – опорное напряжение

Рис 3.5 Блок-схема модуля АЦП.

Компаратор постоянно сравнивает напряжение аккумулятора с эталонным напряжением. Если напряжение аккумулятора падает больше, чем на 20 % от полностью заряженного, на дисплее появляется предупреждение LO BAT. При этом аккумулятор следует подключить на зарядку, как это описано в разделе 4.5.

3.7. Модуль измерительного тока 100 А.

Функция модуля – формирование измерительного тока 100 А, используемого при измерениях в диапазонах 2000 и 200 мкОм.



Для определения измерительного тока используется прецизионный эталонный шунт из манганинового провода, падение напряжения на котором пропорционально силе тока через объект измерений.

4. Работа PME-100.

4.1. Предварительна проверка

Перед включением PME-100 нужно убедиться, что на измеряемом резисторе отсутствуют внешние напряжения, что может привести к неверным показаниям или повреждению прибора.

Если вам нужно переключить напряжение питания (120/220 В), выключите питание, вытащите шнур из розетки и маленькой отвёрткой переместите переключатель напряжения питания в нужное положение, показанное на лицевой панели.

4.2. Включение сети питания

PME-100 может работать от силовых сетей переменного тока 120 и от 220 В. Рекомендуются следующие действия:

- 1.- Поставить переключатель диапазонов в “CHARGE” (зарядка).
- 2.- Проверить правильность установки напряжения сети.



PME-10 поставляется с 3-проводным кабелем питания. Вы всегда должны включать вилку в соответствующую 3-проводную розетку. Если это невозможно, корпус прибора должен быть соединён с ближайшей точкой заземления. Используйте прилагаемый кабель заземления, соединённый с контактом заземления на лицевой панели.

3. Вставьте сетевой кабель и включите тумблер питания.

4.3. Использование внутреннего аккумулятора



Когда PME-10 питается от внутреннего аккумулятора, рекомендуется всегда заземлять корпус прибора кабелем заземления из комплекта.

Выбор диапазона измерений.

4.4. Измерения в диапазонах от 20 Ом до 2 МОм.



Всегда используйте измерительные кабели из комплекта прибора, поскольку их сопротивления есть часть схемы измерения, иначе измерительный ток может выйти из допустимых пределов и привести к повреждению прибора.



Убедитесь, что при включении и выключении кабелей переключатель диапазонов в положении "CHARGE". Не закорачивайте напрямую токовые гнезда C1 и C2.

Присоедините измеряемый резистор к PME-100. Для достижения лучшей точности тщательно проверьте соединения измерительных кабелей.



При необходимости зачистите кабели от загрязнений, масла, часто попадающих на наконечники.

После присоединения измеряемых резисторов включите сетевое питание и выберите диапазон измерений по показаниям дисплея.

При питании от внутреннего аккумулятора сразу выберите лучший диапазон.

При выполнении измерений могут встретиться два случая.

1. Дисплей показывает в левой части ± 1 .

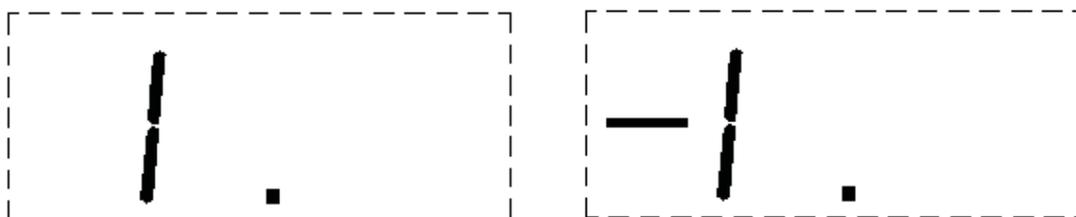


Рис. 4.1. Показания дисплея

Ситуации:

- Измеряемое сопротивление много больше, чем выбранный диапазон. Переключите переключатель диапазонов на большее значение. Если это произойдет на максимальном диапазоне 200 Ω , измеряемое сопротивление не может быть измерено PME-100.
- Цепь измеряемого сопротивления оборвана. Выключите прибор и проверьте соединения внешней цепи.

2. Дисплей показывает значение около нуля:

Измеряемое сопротивление много меньше, чем выбранный диапазон. Переключите переключатель диапазонов на меньшее значение.

Если в диапазоне 2m Ω дисплей показывает очень малое значение, нужно перейти на диапазон 200 $\mu\Omega$. При этом убедитесь, что объект измерения может выдержать ток 100 А. См. раздел 4.5.

После выполнения измерений, перед отсоединением измерительных кабелей и укладки прибора в футляр, поставьте переключатель диапазонов в положение CHARGE.

4.5. Измерение в диапазонах 200 и 2000 мкОм.

Перед использованием диапазонов 2000 и $200\mu\Omega$ убедитесь, что объект измерения может выдержать ток 100 А. Отсоедините от прибора кабели для измерений на 10А.

Всегда присоединяйте и отсоединяйте измерительные кабели для 100 А при отключенных кабелях для предыдущих измерений. Не закорачивайте выходные контакты С3 и С4.



Присоедините измеряемый резистор к PME-100, используя 14 м токовые кабели на 100 А, как показано на рис.4.2. Убедитесь в их хорошем соединении на обоих концах. При необходимости зачистите кабели от загрязнений, масла, часто попадающих на наконечники.

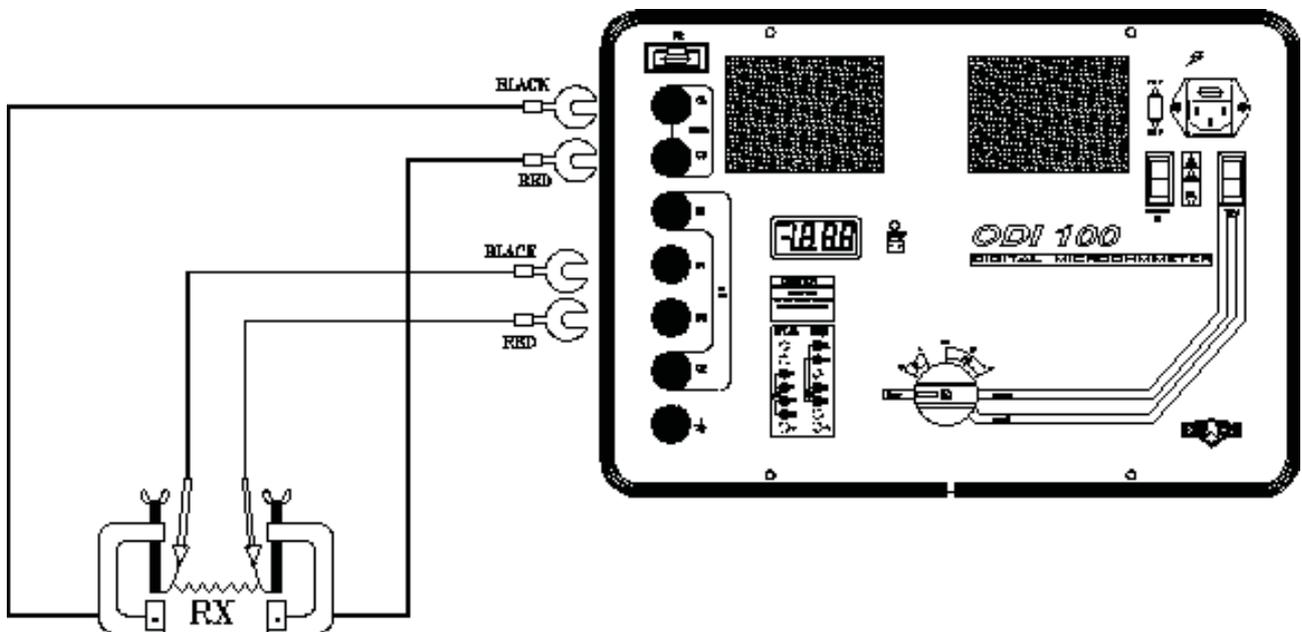


Fig. 4.2. Включение объекта на диапазонах $200\mu\Omega$ и $2000\mu\Omega$.

Выберите диапазон $200\mu\Omega$ или $2000\mu\Omega$, как это нужно для измерений.

Включите тумблер сети питания и тумблер 100 А. убедитесь в работе вентилятора по потоку воздуха из вентиляционных отверстий.

Включите кабели напряжения как можно короче, что обеспечит хорошее включение объекта в измерительный мост Кельвина.

Выполните измерение, считывая показания с дисплея.

Перед отсоединением измерительных кабелей выключите источник 100 А и источник питания от сети.

Перед закрытием футляра убедитесь, что переключатель диапазонов в положении CHARGE



Источник измерительного тока 100 А может работать непрерывно не более 25 минут. После этого после каждого измерения прибор следует выключать на 5 минут для охлаждения.

4.6. Зарядка аккумулятора

Если внутренний аккумулятор разрядился, что показывает индикатор LO BAT на дисплее, его следует зарядить следующим образом:

Поставьте переключатель диапазонов в положение CHARGE (заряд).

Подключите PME-100 к сети питания и включите тумблер питания, оставив в этом включении на 10 часов.



Для продления использования аккумуляторов рекомендуется поддерживать их в состоянии полной зарядки. Подзаряжайте прибор после использования и периодически, как это делают с портативными устройствами. Это относится и к частому или длительному использованию диапазона 2mΩ. При полевых испытаниях с использованием сети переменного тока аккумулятор заряжается на всех диапазонах, кроме 2mΩ. Аккумулятор при длительном хранении должен заряжаться по крайней мере 2 раза в год.

5. ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТОВ

5.1. Замена аккумулятора

Когда аккумулятор не может сохранять полный заряд, его следует заменить. Это видно, когда после длительного заряда индикатор LO BAT на дисплее не исчезает.

Перед заменой аккумулятора следует убедиться, что переключатель диапазонов находится в положении CHARGE и кабель питания отключен от сети.



Не включайте сеть питания к PME-10 при аккумуляторе, отсоединённом от прибора.



Никогда не работайте с аккумулятором, отсоединённым от прибора.

Порядок действий:

1. Выключите PME-10 поставив переключатель диапазонов в положение CHARGE.
2. кабель питания отключен от прибора.
3. Извлеките старый аккумулятор, как это показано на Рис 5.1.

Выберите положение OFF/Charge

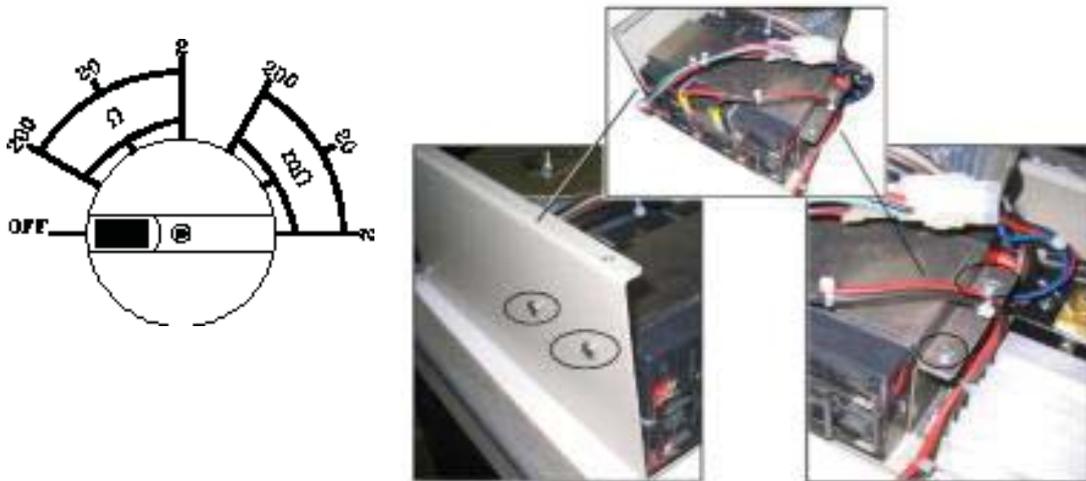


Рис. 5.1. Снятие аккумулятора



Не вскрывайте и не жгите старый аккумулятор. Он содержит ядовитые вещества и при нагреве может взорваться.

5. Очистите контакты нового аккумулятора и вставьте его в прибор. Убедитесь предварительно в правильной полярности установки.
6. Закройте прибор в последовательности, обратной показанной на рис. 5.1. При необходимости зарядите новый аккумулятор в течение 10 часов.

5.1. Замена предохранителя сети питания.

Если потребуется заменить предохранитель сети питания, сделайте следующее:

1. кабель питания отключите от прибора;
2. поставьте переключатель диапазонов в положение CHARGE.
3. Снимите крышку предохранителя, как показано на рис. 5.2.

4. Замените предохранитель на соответствующий запасной. Верните крышку предохранителя на место.

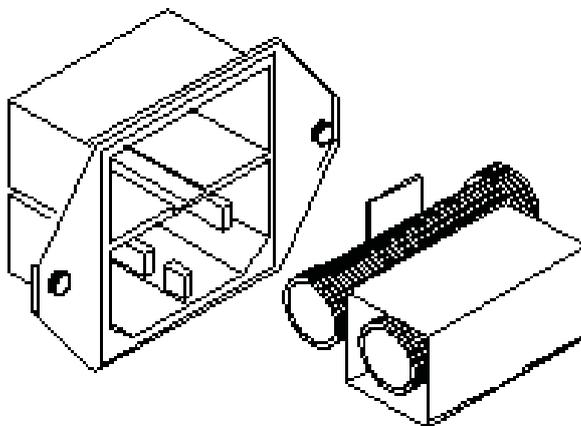


Рис. 5.2. Замена предохранителя сети питания.

5.3. Замена предохранителя на лицевой панели.

1. Выключите питание от сети и установить переключатель диапазонов в положение CHARGE.
2. Удалите крышку предохранителя, замените предохранитель на запасной и верните крышку на место. Включите питание.

5.4. Калибровка

PME-100 откалиброван у изготовителя с применением прецизионных приборов и обычно не нуждается в дополнительной калибровке.

Если возникнет необходимость калибровки, при работе или после ремонта, мы рекомендуем отослать прибор ближайшему дистрибутору EUROSMC для пересылки на калибровку предприятию-изготовителю.

Еслиlf произвести калибровку самим, мы предлагаем следовать следующей инструкции. Все измерения выполняются при заземлённом приборе, для чего, как точки присоединения земли, используются отрицательный вывод аккумулятора или зажим С1. Старайтесь сделать кабель заземления возможно короче. Калибровка возможна при нпряжениях сети питания 120 и 220 В.

Приборы для калибровки

Для калибровки нужны следующие или равноценные приборы:

- * Мультиметр цифровой Philips 2521.
- * Осциллограф Tektronix 2215A.
- * Набор 4-проводных прецизионных калибровочных шунтов.
- * Источник питания постоянного тока 0...10 В, 0...500 мА.



Не закорачивайте выходные контакты С3 и С4 при включенном питании.

Проверка источника питания и тока зарядки аккумулятора.

1. Выключите питание от сети и установите переключатель диапазона в положение CHARGE.
2. Извлеките прибор из футляра, как показано на рис.5.1.
3. Включите питание от сети. Проверьте, светится ли на лицевой панели индикатор LED зарядки аккумулятора.

Используя мультиметр, проверьте напряжения источника питания в следующих контрольных точках:

- $V_L = 4.7$ постоянный ток, ± 0.5 В.
 - $V_C = 11$ постоянный ток, ± 1 В.
 - $V_{ref2} = 1.25$ постоянный ток, ± 50 мВ.
4. Выключите питание от сети. Отключите положительный вывод аккумулятора. Оставьте переключатель диапазона в положение CHARGE. Найдите на печатной плате контрольную точку Н4. Установите надёжную перемычку между Н4 и отрицательным выводом аккумулятора.
 5. Подключите мультиметр между контрольными точками points TP3 и TP4. Включите питание от сети. Подстройте потенциометром POT11 показания мультиметра до ± 50 мВ постоянного тока. Это напряжение соответствует максимальному току зарядки аккумулятора 5 А.

Выполните эту операцию возможно быстро для уменьшения нагрева выходного транзистора регулятора напряжения.

6. Выключите питание от сети, удалите перемычку и верните на место вывод H4. Включите питание от сети снова. Проверьте напряжение в контрольной точке VCARGA, которое должно быть $2,3 \pm 0.1$ В постоянного тока.

Проверка преобразователя постоянного тока (DC/DC).

1. Выключите питание от сети. Убедитесь, что измерительные кабели не подключены к прибору.
2. Установите переключатель диапазонов в положение 20 Ω .
3. Подключите осциллограф к контрольной точке TP2 и убедитесь в присутствии напряжения формы «меанд» с частотой 300 ± 30 Гц и напряжением от пика до пика $4,1 \pm 0.2$ В.
4. Используя мультиметр, проверьте напряжения в контрольных точках C15 и C17 регулятора напряжения, которые должны быть, соответственно, $+10 \pm 1$ В и -10 ± 1 В, $\pm 1V$ reading
5. Проверьте выходные напряжения DC/DC преобразователя, которые должны быть $+ 5$ В $\pm 4\%$ на C15 и $- 5$ В $\pm 4 \%$ на C17.

Индикатор LO BAT и проверка потребления.

6. При выключенном питании от сети установите переключатель диапазонов в положение CHARGE.
7. Установите внешний источник питания постоянного тока на напряжение $+ 2.1$ В.
8. Отсоедините положительный вывод аккумулятора. Подключите внешний источник вместо батареи. Проверьте тщательно полярность подключения, итак как теперь электронные схемы PME-100 будут теперь работать от этого источника.
9. Запитайте прибор от внешнего источника установкой диапазона на 20 Ω . Ток внешнего источника не должен превысить 320 мА.
10. Медленно уменьшите напряжение внешнего источника до появления на дисплея надписи LO BAT. При этом напряжение источника должно быть $1,8$ В ± 30 мВ.

11. Медленно уменьшите напряжение внешнего источника далее до тех пор, пока выходные напряжения DC/DC преобразователя, остаются $+ 5 \text{ В} \pm 4\%$ на C15 и $- 5 \text{ В} \pm 4\%$ на C17. Это должно быть при напряжениях внешнего источника 1.65 В или меньше.
12. Выключите и отсоедините внешний источник, верните на место положительный вывод аккумулятора, поставьте переключатель диапазонов в положение CHARGE.

Проверка смещений инструментальных усилителей и тактовой частоты АЦП.

13. Закоротите выводы P1 и P2 на лицевой панели. Используя припой, заземлите JP1. Отсоедините все измерительные кабели. Включите прибор и установите диапазон $200\mu\Omega$ range. НЕ включайте питание от сети переменного тока. Подождите 5 минут для прогрева прибора.
14. Мультиметром измерьте смещение усилителя C13 в тестовой точке REF. При необходимости подстройте потенциометром POT10 показания мультиметра на 0 мВ.
15. Измерьте смещение усилителя C16 в тестовой точке IN. Measure the off-set of amplifier C16 at test point. При необходимости подстройте потенциометром POT9 показания мультиметра на 0 мВ.
16. Установите диапазон $2000\mu\Omega$. Настройте потенциометром POT8 показания мультиметра на 0 мВ.
17. Подключите осциллограф к контрольной точке TP1 (контакта 38 микросхемы АЦП C14). Проверьте напряжение меандра, частота которого должна быть 40 ± 2 кГц, а размах 5 В.
18. Выключите прибор установкой переключателя диапазонов в положение CHARGE. Удалите закоротку вокруг выводов P1, P2 через ножку JP1.

Проверка измерительного модуля.

1. Установите переключатель диапазонов в положение CHARGE. Токовым кабелем на 10 А присоедините шунт на 20 Ом, как показано в таблице II. Используйте как образец рис. 4.1. Включите питание. Установите переключатель на диапазон 20Ω . Потенциометром POT5 подстройте показания прибора на значение, соответствующее сопротивлению шунта.
2. Повторите операции пункта 1 для других диапазонов. Не забудьте перевести переключатель диапазонов в положение CHARGE перед заменой шунта. Проверьте, что шунты в состоянии работать с нужными токами.
3. После проверки диапазона $2m\Omega$, установите переключатель в положение CHARGE. Замените токовые кабели на 10 А на токовые кабели 100 А и подсоедините измерительные кабели напряжения. Используйте как образец рис. 4.3.
4. Подключите согласно таблице II соответствующий 100 А. Хорошо проверьте соединения измерительных кабелей и включите питание от сети переменного тока.
5. Включите переключатель источника 100 А и считайте показания с дисплея. При необходимости откорректируйте показания соответствующим потенциометром. Перед сменой шунта выключите источник тока 100 А.
6. Смените полярность кабелей напряжения и проверьте те же значения сопротивлений при другой полярности напряжений.. Выключите источник тока 100 А и источник питания от сети. Установите переключатель диапазонов в положение CHARGE. И отсоедините шунт и кабели.
7. Измерительный ток может быть определён измерением мультиметром падения напряжения на шунте, включенном по 4-проводной схеме (моста Кельвина). Необходимые значения силы тока на разных диапазонах содержатся в таблице I.

Таблица II. Калибровка PME-100.

Сопротивление шунта	Диапазон	Показание дисплея (отклонение $\pm 0.25\%$)	Регулировка потенциометром
10 Ом	20 Ω	10.00	POT5
1 Ом	2 Ω	1.000	POT4
100 мОм	200m Ω	100.0	POT3
10 мОм	20 m Ω	10.00	POT2
1 мОм	2 m Ω	1.000	POT1
1 мОм	2000 $\mu\Omega$	1000	POT6
100 мкОм	200 $\mu\Omega$	100.0	POT7

6. ГАРАНТИЯ, ТЕХПОМОЩЬ, ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ.

6.1. ГАРАНТИЯ.

Наша гарантия отражает нашу уверенность в наши изделиях, основанную на надежности и функциональных возможностях, которые ожидаются нашими клиентами.

Гарантия охватывает бесплатный ремонт и/или замену деталей.

Гарантийный срок: Вся продукция EuroSMC имеет гарантийный срок один год с даты, указанной в гарантии на прибор.

EuroSMC восстановит любую неправильную функцию или дефект нашего изделия, которые не были вызваны следующим обстоятельствами, которые могут гарантию ликвидировать:

- Неправильное применение прибора, неверное присоединение, не соответствующее этому руководству;
- Любые операции с прибором, как то ремонт, калибровку или зарядку, выполненную некомпетентными людьми;
- Использование прибора, не соответствующее этому руководству

6.2. ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ

EuroSMC предлагает поставку материалов и компонентов для наших изделий в течение 3 лет после того, как изделие изготовлено. Мы также предлагаем продление нашей технической поддержки в течение 5 лет.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93