
Содержание

Оглавление

1 Предисловие	2
1.1 Обзорная информация	3
1.2 Ограниченная гарантия и ограничение ответственности	4
1.3 На что обратить внимание	5
1.4 Перечень конфигурационных особенностей.....	6
2 Введение	7
2.1 Описание.....	8
2.2 Особенности	8
2.3 Технические параметры	8
2.4 Общие технические параметры	9
3 Работа с прибором	10
3.1. Описание панели	11
3.1.1. Передняя и задняя панели	11
3.1.2. Задняя панель	12
3.2 Интерфейс дисплея	13
3.2.1. Окно главного интерфейса	13
3.2.2. Анализ	14
4 Подготовка к работе	15
4 Техническое обслуживание	20
5.1. Техническое обслуживание	21
5.2 Замена предохранителя	22
5.3 Техобслуживание оборудования	23

1 Предисловие

Спасибо за приобретение **МК2200, Стандартного прибора для измерения сопротивлений** (в дальнейшем будет именоваться как **МК2200**). В данном руководстве подробно описываются функции, методы работы, ситуации, требующие внимания, а также техобслуживание прибора. Для того чтобы правильно работать с прибором, прочтите вначале данное руководство, усвойте все предостережения относительно операций, что позволит избежать несчастных случаев. Предупреждения относительно безопасности в данном руководстве относятся только к известным компонентам. Компания не несет ответственности за любую потерю имущества и оборудования или телесные повреждения, вызванные нарушением общих требований безопасности при эксплуатации или стандартов безопасности при проектировании, производстве и использовании оборудования. После ознакомления с руководством сохраните его, чтобы впоследствии можно было обратиться к его разделам.

1.1 Обзорная информация

Права собственности	• Без получения письменного разрешения нашей компании любое подразделение и физическое лицо не имеют права извлекать или воспроизводить часть или все содержание этого руководства, а также распространять его в любой форме.
Торговая марка	• Зарегистрированные товарные знаки других компаний, упоминаемые в данном руководстве, больше не будут помечаться символами ТМ и @. • Все другие товарные знаки (в том числе зарегистрированные) в этом руководстве принадлежат их соответствующим владельцам.
Требования	• Все операции с данным прибором должны выполняться профессиональными метрологами. • Операторы должны пройти предварительное обучение. • Операторы должны полностью прочесть данное руководство и усвоить вопросы безопасности, связанные с работой. • Операторам должно быть известны технические требования по безопасности работы с электрическим оборудованием. • Операторы должны быть ознакомлены с соответствующими стандартами, техническими требованиями и нормативами, касающимися измерений.
Разъяснение	• Приобретаемые вами продукты и услуги должны регулироваться нашими коммерческими контрактами и условиями. • Все или часть функций продукта или услуг, описанных в данном руководстве, могут не входить в объем ваших покупок или использования. Если не оговаривается иное в контракте, данное руководство используется только как информационные сведения. Все положения, сведения и предложения, содержащиеся в данном руководстве, не являются явно выраженными или подразумеваемыми гарантиями. • При обновлении версии изделия или по другим причинам содержание данного руководства время от времени может пересматриваться. • Рисунки, приводимые в руководстве, могут отличаться от фактического вида изделия. • Мы все время стремимся улучшать содержание данного руководства. При появлении любых вопросов, обнаружении ошибок обращайтесь в нашу компанию.
Редакция	• V1.0 (2023-04-23)

1.2 Ограниченная гарантия и ограничение ответственности

Гарантийные обязательства

- Прибор производится при строгом соблюдении стандартов контроля качества, и перед выходом за пределы предприятия он подвергается строгой проверке. Мы гарантируем, что в материалах и процессах отсутствуют очевидные дефекты.
- Гарантийный период составляет 1 год.
- Объектом данной гарантии является только первоначальный покупатель или конечный пользователь уполномоченного агента по измерению и контролю. Это не относится к легко уязвимым частям, таким как датчики Холла, измерительные провода, батареи и сопутствующие продукты, приобретенные у третьих лиц, или сбоям, вызванным причинами, указанными в приводимом ниже отказе от ответственности.

Отказ от ответственности

- **Повреждение устройства, вызванное любым из приводимых ниже случаев, не входит в сферу действия гарантии.**
- Повреждения, вызванные условиями хранения, которые не соответствуют требованиям документации.
- Повреждения, вызванные работой в жестких условиях эксплуатации и выходящими за рамки требований изделия.
- Повреждения, вызванные невыполнением требований при установке, при обслуживании проводки и при других операциях в соответствии с инструкциями по эксплуатации изделия и предупреждениями по технике безопасности.
- Повреждения, вызванные несанкционированным внесением изменений в изделие или в программные коды.
- Повреждения, вызванные любыми процессами установки или состоянием окружающей среды, выходящие за границы соответствующих национальных стандартов.

Возникновение неисправностей

- Если изделие выходит из строя, сразу свяжитесь с нашей компанией, и мы предоставим вам быструю и эффективную помощь и обслуживание.
- Если неисправность возникла по истечении гарантийного периода или вызвана причинами, указанными в разделе об отказе от ответственности, мы сообщим вам о размере предоплаты на техническое обслуживание и начнем предоставлять техническое обслуживание после авторизации. Вы должны оплатить все расходы на техническое обслуживание после его завершения.

1.3 На что обратить внимание

WARNING

Безопасная работа

- В качестве электропитания прибора используется сетевой источник переменного тока, проконтролируйте правильность подключения разъема электропитания и не эксплуатируйте прибор без защитного заземления.
- Начинайте работу с проверки правильности подключения заземления.
- Не допускайте обрыва провода заземления, это приведет к отказу прибора.

WARNING

Техобслуживание прибора

- Если возникает подозрение в неправильной работе прибора, прекратите работу с ним и проведите его техническое обслуживание.
- Техобслуживанием должен заниматься квалифицированный персонал, используя соответствующие инструменты и тестовое оборудование. Во время техобслуживания следуйте нормативам защиты от электростатического воздействия.
- Во время техобслуживания, убедитесь, что отключено электропитание прибора.
- Убедившись, что все неисправности, влияющие на работу прибора, устранены, прибор можно снова включить.

WARNING

Окружающая среда

- Во избежание взрыва не используйте прибор в среде с взрывоопасным газом, паром или пылью.
- Не используйте или не храните прибор во влажной атмосфере или в среде с сильными электромагнитными помехами. Это может привести к повреждению прибора или дать неправильные результаты измерений.
- Содержите поверхность прибора в чистом и сухом виде.
- Соблюдайте общие технические требования по использованию и хранению прибора.

CAUTION

Правильная эксплуатация

- Этот прибор используется для калибровки трехфазных измерительных цепей и т.д. Он не должен использоваться в других целях.
- Во время работы следуйте шагам, описанным в этом руководстве, в противном случае это может привести к отклонению данных измерений.
- Испытуемый образец должен отвечать диапазонам тестирования измерительного прибора, в противном случае могут быть получены неправильные результаты измерений.
- Обязательно выберите правильную функцию и соблюдайте правильные условия измерений в соответствии с конкретными требованиями измерений образца.

1.4 Перечень конфигурационных особенностей

Рис. 1.1. Таблица конфигурационных особенностей

№ поз.	Рисунок	Наименование	Количество	Примечание
1		МК2200, Стандартный прибор для измерения сопротивлений.	1	
2		Провод для больших сопротивлений	2	
3		Короткий провод	4	
4		Кабель USB2.0 к RS232;	3	
5		Провод сетевого питания	1	
6		Упаковочный ящик	1	
7		Руководство пользователя	1	

Примечание. Проверьте комплектность принадлежностей перед началом использования. Если обнаружено отсутствие чего-либо, свяжитесь с нами.

2 Введение



2.1 Описание

МК2200 является компаратором постоянного тока мостового типа, предназначенным для автоматического измерения и отображения с высокой точностью отношения двух сопротивлений. Прибор применяется для измерения, сравнения, передачи, проверки стандартных сопротивлений.

2.2 Особенности

- Токовый выход: 100 мкА ~ 3,2 А
- Измерение сопротивления: 1 МОм ~ 100 кОм (адаптируется под требования заказчика).
- 0,5 ppm ~ 5 ppm (внешний первичный стандартный резистор)
- Типовое значение времени измерения: около 4,5 мин.
- Интерфейсы RS232 и LAN.
- Сенсорный ЖК экран.
- Статистический анализ.

Специализированное ПО (дополнительно).

2.3 Технические параметры

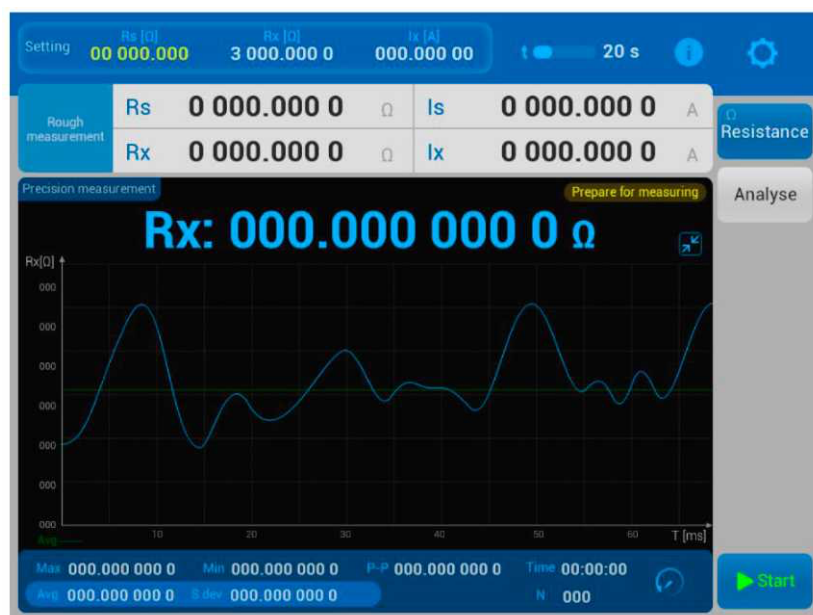
Сопротивление	Разрешение	Эталонное сопротивление	Номин. отношение	Ток возбуждения	Тестовая мощность	Точн. измерения ($k=2$, $\pm$ мкОм/Ом)
1 МОм	10 пкОм	1 Ом	0.001:1	3.16А	10 мВт	5
10 МОм	100 пкОм	1 Ом	0.01:1	1 А	10 мВт	3
100 МОм	1 нОм	1 Ом	0.1:1	316 мА	10 мВт	2
1 Ом	10 нОм	1 Ом	1:1	100 мА	10 мВт	0,5
		10 Ом	0.1:1			
10 МОм	100 нОм	1 Ом	10:1	31.6 мА	10 мВт	0,5
		10 Ом	1:1			
		100 Ом	1:10			
100 МОм	1 мкОм	10 Ом	10:1	10 мА	10 мВт	0,5
		100 Ом	1:1			
		1 кОм	1:10			
1 кОм	10 мкОм	100 Ом	10:1	3,16 мА	10 мВт	0,5

		1 кОм	1:1			
		10 кОм	1:10			
10 кОм	100 мкОм	1 кОм	10:1	1 мА	10 мВт	1,5
		10 кОм	1:1			
100 кОм	1 МОм	10 кОм	10:1	0.1 мА	1 мВт	2,5

2.4 Общие технические параметры

Источник питания	Переменный ток (220 ± 22) В, (50 ± 2) Гц
Время прогрева	Двойное время с момента последнего прогрева после выключения, максимум до 60 минут.
Максимально энергопотребление	100 ВА
Температурные параметры	Рабочая температура: 18 °С ~ 28 °С; Температура хранения: -20 °С ~ 60 °С
Параметры влажности	Относительная влажность при работе: (20% – 50%) без конденсации; Относительная влажность при хранении: (15% – 80%) без конденсации;
Вес	Около 22,5 кг
Интерфейс для связи	Протокол RS232, LAN

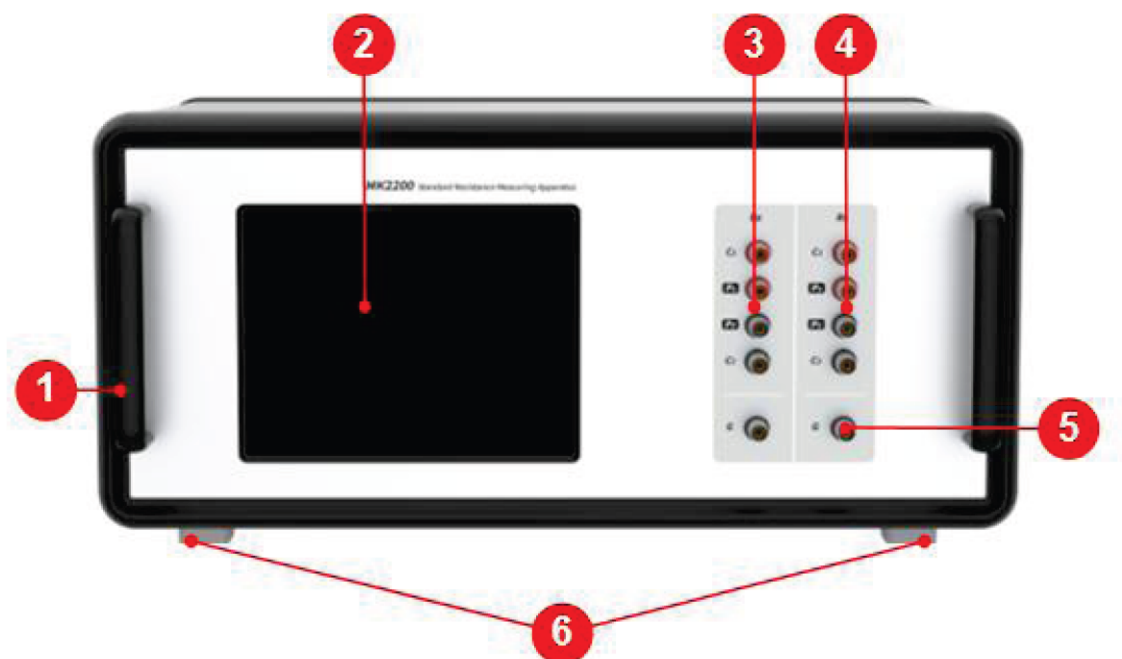
3 Работа с прибором



3.1. Описание панели

3.1.1. Передняя и задняя панели

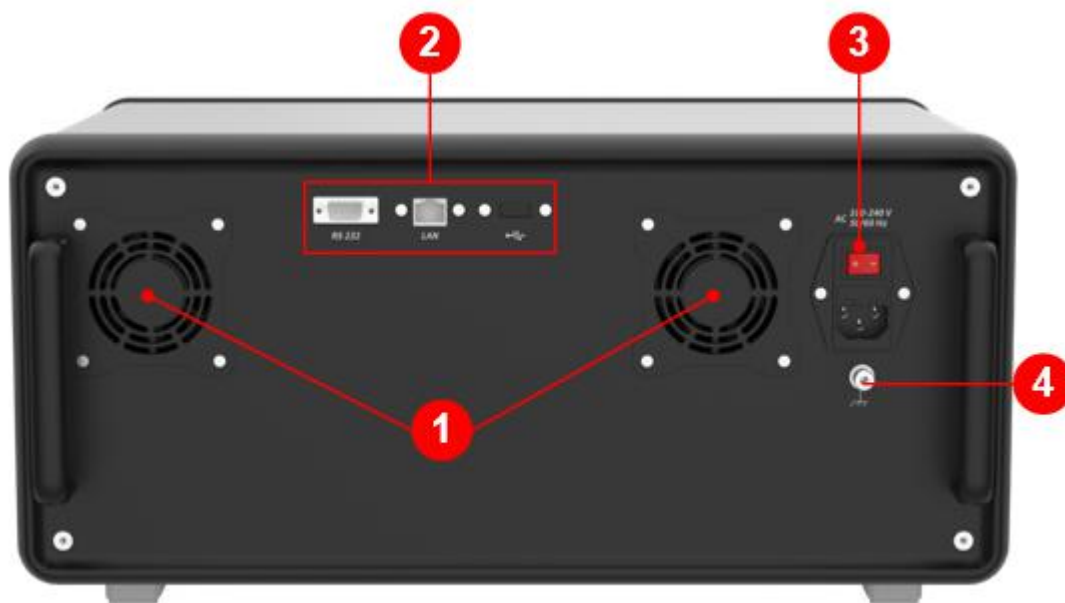
☆ Передняя панель



№ поз.	Описание
1	Ручка
2	Сенсорный ЖК экран.
3	Клеммы для сопротивления Rx: 4-х проводные с заземлением
4	Клеммы для сопротивления Rs: 4-х проводные с заземлением
5	Клемма с низким тепловым потенциалом

3.1.2. Задняя панель

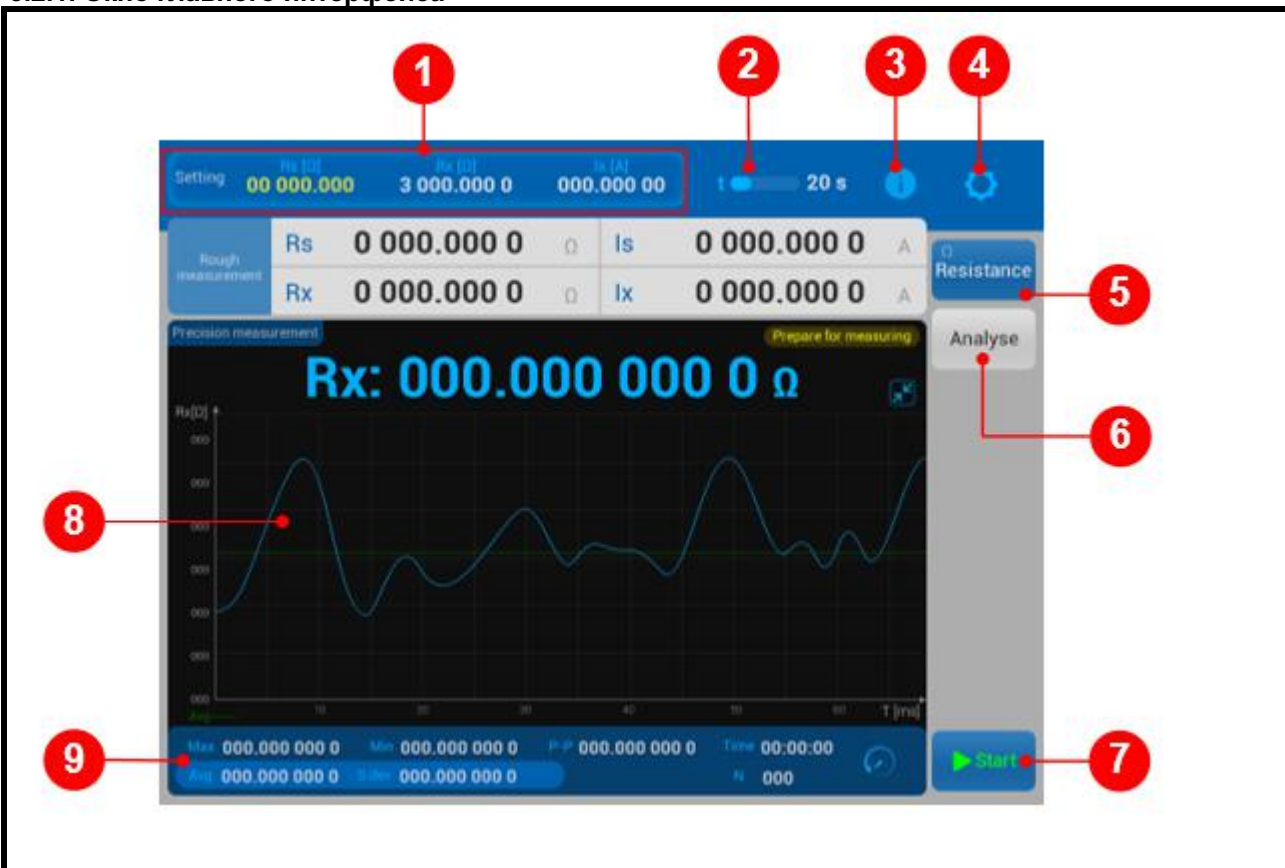
☆ Задняя панель



№ поз.	Описание
1	Охлаждающие вентиляторы
2	Интерфейсы USB/LAN/RS232 (интерфейс USB временно недоступен) .
3	Разъем подключения питания переменного тока 220 В
4	Клемма подключения заземления корпуса

3.2 Интерфейс дисплея

3.2.1. Окно главного интерфейса



№ поз.	Наименование	Описание
1	Установка параметров	Rs : Эталонное сопротивление, должно быть выбрано соответствующее стандартное сопротивление, см. разд. 2.3. Rx : величина испытательного сопротивления, в соответствии с номинальным значением обнаруженного сопротивления. Ix: измерительный ток, это значение прибор устанавливает автоматически, но его можно установить и вручную.
2	Время измерения	Не менее 6 сек.
3	Информация	Нажмите для проверки информации прибора
4	Система	Нажмите для проверки информации системы
5	Сопротивление	Проверьте результат измерения.
6	Анализ	Нажмите для получения подробностей измерения.
7	Кнопка запуска/остановки	Нажмите для начала или остановки измерения.

8	Дисплей	Отображение результата измерения Rx.
9	Статистический анализ	Статистический анализ и отображение Мин., Макс., среднего значений и т.д.

3.2.2. Анализ

		
№ поз.	Наименование	Описание
1	№ поз.	Одновременный вывод данных по 20 измерениям.
2	Отношение К	Отображение отношения К(Ratio K)
3	Время измерения	Данные через каждые 6 сек измерения

4 Подготовка к работе



Подготовка перед началом работы

1) Указания по технике безопасности

При первом использовании данного прибора обязательно внимательно прочтите раздел «1.4. Указания по технике безопасности» и «1.5. Предупреждения».

- Не открывайте корпус.

Внутри прибора присутствует высокое напряжение, которое чрезвычайно опасно. Если вам потребуется осмотр внутренних элементов прибора или его отладка, обращайтесь в нашу компанию.

- Аномальные ситуации.

Если возникают непредвиденные ситуации, например, появление дыма, опасного газа и т.д., немедленно отключите питание прибора, вытащите вилку из розетки и отсоедините тестовые провода. Если возникнет совсем аномальная ситуация, обращайтесь в нашу компанию.

- Содержите в исправности провод подвода электропитания.

Не кладите никакие предметы на провод питания, осторожно присоединяйте и отсоединяйте его, не допускайте расположения рядом с проводом питания источников повышенной температуры.

При повреждении провода питания сразу же закажите новый.

2) Общие вопросы

- Не помещайте на прибор какие-нибудь объекты.

Не устанавливайте сверху другие измерительные устройства или емкости с водой, это может привести к отказу прибора.

- Избегайте воздействия на прибор ударов и вибрации.

Столкновения и вибрации могут привести к нарушению контакта в цепях, что приведет к отказу. Электрические помехи могут возникать из-за ударов по входному интерфейсу прибора, что через сигнальный провод может привести к ошибке измерения.

- Держите прибор на удалении от объектов с электропитанием.

Не располагайте объекты с электропитанием рядом с входными гнездами и проводами, от этого могут произойти внутренние повреждения прибора.

- Осторожно обращайтесь с сенсорным экраном.

Не прикасайтесь к нему твердыми и острыми предметами.

Если на экран попадает масло или пыль, это может приводить к уменьшению чувствительности экрана.

- Длительный перерыв в работе прибора

Отсоедините измерительные провода и, отключите электропитание, вытащите разъем питания из прибора.

- Перемещение прибора

Перед перемещением прибора отсоедините измерительные провода, отключите электропитание, вытащите разъем питания прибора. При переноске прибора обращайтесь с ним осторожно, не ударяйте его об стену, столы, другие приборы, не сжимайте прибор руками.

- Чистка

Перед чисткой отсоедините измерительные провода, отключите электропитание, вытащите разъем питания прибора. Некоторые химические вещества могут вызывать изменение цвета и коробление корпуса прибора.

3) Установка прибора

- Основные требования

Установите прибор на ровной и плоской поверхности, иначе нестабильное и наклонное положение может повлиять на точность и надежность работы.

С обеих сторон прибора располагаются вентиляционные отверстия, чтобы избежать внутреннего перегрева. Проверьте, чтобы от вентиляционных отверстий до рядом находящихся поверхностей было расстояние не менее 20 мм.

- Температура и влажность окружающей среды

Для получения точных измерений рекомендуется использовать или хранить прибор в условиях, рекомендованных в руководстве. При использовании в других условиях окружающей температуры может оказываться влияние на точность измерений и не может гарантироваться постоянство измеряемых показателей.

Если влажность окружающей среды менее 30%, нужно использовать антистатическую прокладку, чтобы предотвратить повреждение, вызванное статическим электричеством.

Если велика разница температур и происходит конденсация, дайте прибору адаптироваться к температуре окружающей среды более 1 часа, пока не прекратится конденсация.

- Не устанавливайте и не включайте прибор в таких условиях.

При работе вне помещения, избегайте воздействия прямого солнечного света, не допускайте присутствия рядом источников тепла, воды или иных жидкостей.

Избегайте мест с задымленностью, с наличием тумана или агрессивного газа.

Избегайте мест с сильным магнитным полем, высоковольтным оборудованием и с линиями силового электропитания.

Нельзя устанавливать прибор в местах с нестабильным положением или вибрацией.

4) Подключение к источнику электропитания

- Перед присоединением питания

Убедитесь, что источник напряжения соответствует номинальным значениям для прибора.

Убедитесь, что отключен выключатель питания.

Используйте только шнур питания, предоставляемый нашей компанией, чтобы избежать несчастных случаев.

Не используйте удлинители, не имеющие защитного заземления.

- Подключение провода питания

Присоедините один конец трехпроводного шнура питания к разъему на задней стенке прибора, другой конец включите в розетку.

Другой конец шнура питания должен подключаться к хорошо заземленной розетке с тремя контактами.

5) Включение питания и прогрев

- Экран начального запуска

Включите прибор выключателем питания и войдите в системный интерфейс тестирования. Если этого не происходит, срочно свяжитесь с нашей компанией.

- Прогрев

Для получения наилучшей точности измерений перед началом тестирования прибор должен прогреваться не менее 30 минут.

Если прибор используется как промежуточное звено (с периодическим выключением), то после повторного запуска снова необходим прогрев, при этом время прогрева гарантированно должно быть как минимум в два раза больше, чем время отключения (но не более 30 минут). Например, если прибор отключается на 10 минут, то его прогрев должен происходить в течение не менее чем 20 минут.

4 Техническое обслуживание



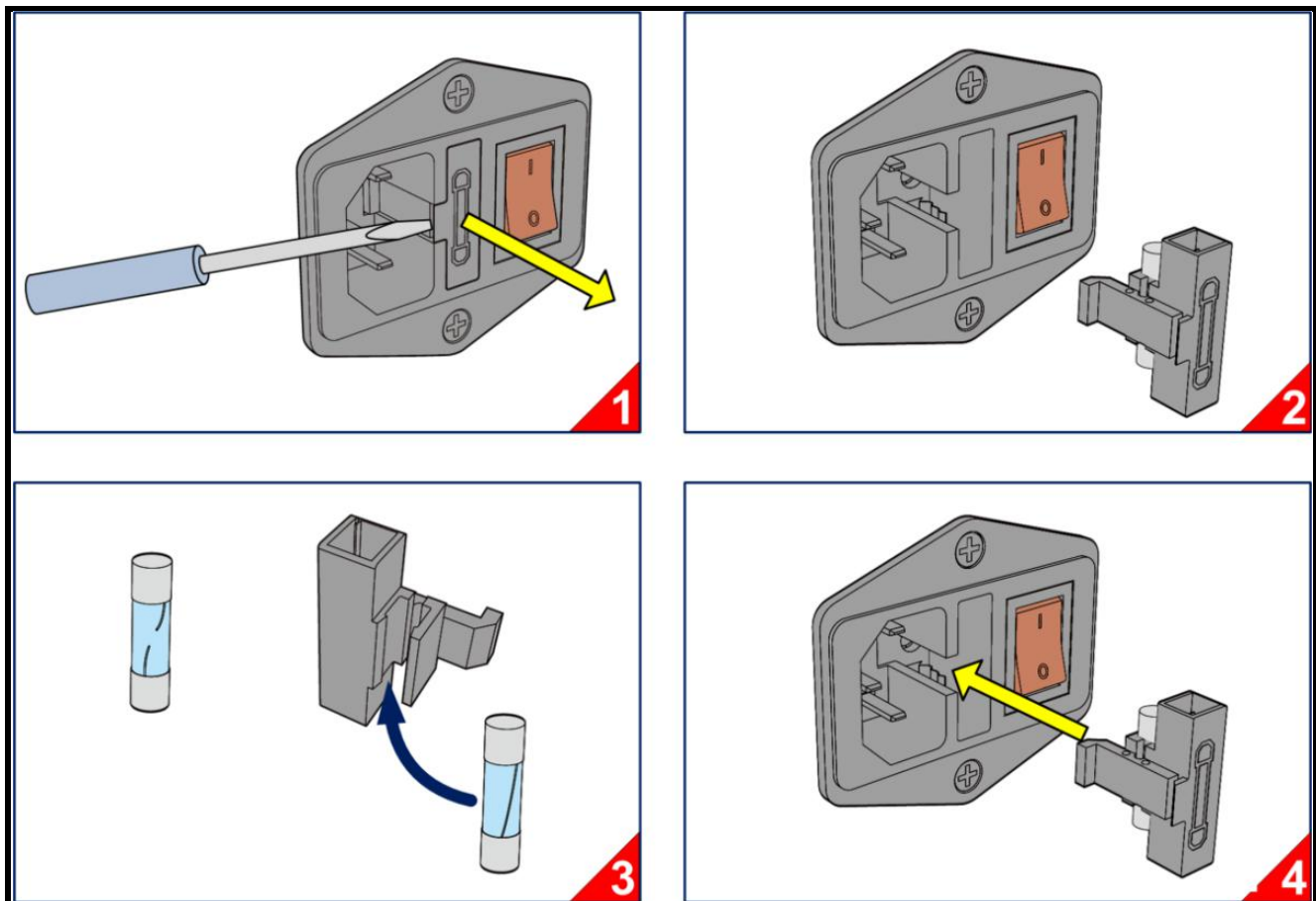
5.1. Техническое обслуживание

- Чтобы убедиться, что тестовая система находится в долгосрочном стабильном и хорошем состоянии, рекомендуется проводить плановое техническое обслуживание в соответствии с рекомендациями этой главы.

Таблица 5.1. Перечень условий и операций техобслуживания

Условия/ операция	Способ использования	Периодичность
Окружающая среда	Убедитесь, что система хранится в вентилируемом помещении, с температурой 0°C ~ 45 °C, (отн. влажность 20% ~ 80%), при отсутствии пыли, прямого солнечного света, без воздействия электромагнитного излучения, в отсутствие агрессивного газа и при защите от воздействия влажности.	Один раз каждые 6 месяцев.
Чистка	Регулярно проверяйте систему на отсутствие препятствий к работе и грязи, протирайте корпус, клавиатуру, экран дисплея и другие элементы.	Один раз с периодичностью от полугода до года.
Работа с системой	• Осматривайте основную систему на предмет отсутствия повреждений или деформирования. • Прислушивайтесь, нет ли аномального шума во время работы. • Проверяйте во время работы, правильно ли установлены параметры.	Один раз каждые 6 месяцев.
Электрические соединения	• Проверяйте, нет ли ослабленных креплений проводов, их обрыва или отсоединения. • Проверяйте, нет ли поврежденных проводов, особенно обращайте внимание на порезы на изоляции проводов в местах контакта с металлом.	Проверка происходит вначале через полгода, а затем с периодичностью от полугода до года.
Надежность заземления	Проверяйте, надежно ли сделано заземление.	Аналогично

5.2 Замена предохранителя



№ поз.	Наименование	Что означает
1	Извлечение отсека с предохранителем	Отключите питание, отсоедините шнур питания, вставьте отвертку в канавку держателя предохранителя, расположенного на интерфейсе питания.
2		Как показано на рисунке, вытащите блок с предохранителем по направлению, указанному стрелкой.
3	Замена предохранителя	Вытащите перегоревший предохранитель из отсека, и установите на его место новый.
4	Обратная установка отсека с предохранителем	Вставьте отсек с предохранителем на его исходное место.

ПРИМЕЧАНИЕ. Отключение питания и вытаскивание шнура питания производите до начала замены предохранителя.

5.3 Техобслуживание оборудования

- При нормальных условиях работы на прибор распространяется годовая гарантия.
- Гарантийный ремонт прибора должен производиться только профессиональным персоналом. По истечении гарантийного срока взимается плата за техобслуживание.
- Правила предоставления гарантийных операций Если поломка или неисправность возникают в течение гарантийного срока, устранение неисправности мы производим бесплатно. Оплата в течение гарантийного срока взимается в следующих случаях:
 - (1) Ущерб вызван неразумной и неправильной эксплуатацией или внесением изменений со стороны пользователей, включая разборку, ремонт и т.д.
 - (2) Ущерб вызван факторами непреодолимой силы, такими как пожар, дым, вредные газы, аномальное напряжение, землетрясение, ураган и наводнение.

Записи о гарантийных операциях

Модель изделия	МК2200	Серийный номер	№	
Дата приобретения		Гарантийный период	1 год	
Покупатель	Полное имя (название фирмы)			
	Адрес и телефон			
Запись	Время записей	Первая	Вторая	Третья
	Дата			
	Запись об отказе			
	Исполнитель			