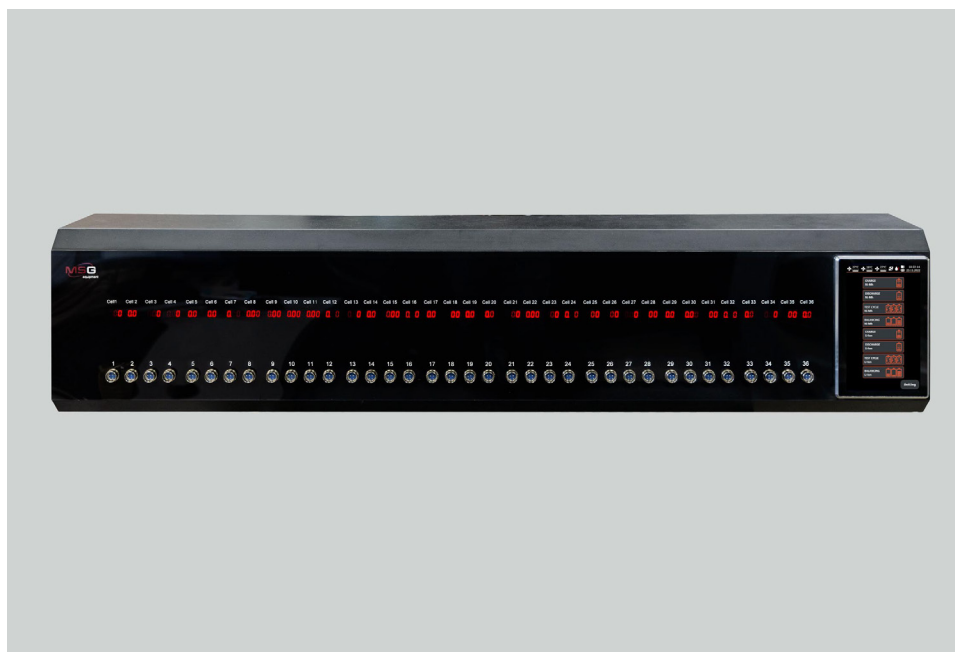


MS800

TESTER FOR DIAGNOSTICS OF BATTERY HYBRID AND ELECTRIC VEHICLES



UNIQUENESS
TRAINING
SERVICE
INNOVATIO
WARRANTY
QUALITY

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
1. НАЗНАЧЕНИЕ	
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
3. КОМПЛЕКТАЦИЯ	
4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА	
4.1. Меню тестера.....	
4.1.1. Меню настроек при диагностике Ni-Mh батарей.....	
4.1.2. Меню настроек при диагностике Li-Ion батарей.....	
5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	
5.1. Указания по технике безопасности.....	
5.2. Подготовка тестера к работе.....	
5.2.1. Заливка охлаждающей жидкости в тестер.....	
6. ДИАГНОСТИКА БАТАРЕИ	
6.1. Диагностика Ni-Mh модулей.....	
6.2. Рекомендации при заряде модулей Ni-Mh батарей.....	
6.3. Диагностика Li-Ion ячеек батареи.....	
6.4. Просмотр результатов диагностики на ПК.....	
7. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА	
7.1. Обновление программного обеспечения тестера.....	
7.2. Чистка и уход.....	
8. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	
9. УТИЛИЗАЦИЯ	

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор продукции ТМ MSG Equipment.

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, комплектации, технических характеристиках, правилах эксплуатации тестера MS800, а также методики оценки технического состояния высоковольтных батарей гибридных автомобилей и электромобилей.

Перед использованием тестера MS800 (далее по тексту тестер) внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации.

В связи с постоянным улучшением тестера в конструкцию, комплектацию и программное обеспечение (ПО) могут быть внесены изменения, не отражённые в данном Руководстве по эксплуатации. Предусмотренное в тестере ПО подлежит обновлению, в дальнейшем его поддержка может быть прекращена без предварительного уведомления.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Тестер MS800 предназначен для диагностики высоковольтных никель-металлогидридных (Ni-Mh) и литий-ионных (Li-ion) аккумуляторов гибридных автомобилей и электромобилей.

Тестер позволяет:

- определять ёмкость модулей батареи;
- подготовить батарею к установке на автомобиль сбалансировав по напряжению все модули;
- подготовить модуль к длительному хранению, зарядив его до определённого уровня.

Тестер обеспечивает одновременную проверку (балансировку) до 36 модулей. Процесс диагностики (балансировки) модулей батареи происходит в автоматическом режиме. Управление и контроль процесса диагностики осуществляется на сенсорном экране. Результат диагностики сохраняется в память тестера, затем его можно скопировать на USB флеш память.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания, В	230	
Тип питающей сети	однофазная	
Потребляемая мощность не более, кВт	3.5	
Габариты (Д×Ш×В), мм	1430×300×220	
Вес, кг	53	
Управление	сенсорное	
Дисплей	9"	
Проверка батарей		
Макс. напряжение канала, В	для Ni-Mh	20
	для Li-Ion	4.2
Ток заряда, А	от 0.1 до 5	
Ток разряда, А	от 0.1 до 6 (ограничено 50W на канал)	
Измеряемые параметры	<ul style="list-style-type: none"> - ёмкость - напряжение - ток - температура 	
Точность измерений:		
напряжение	0.02 %	
ток	0.5 %	
Дополнительные функции		
Защита от	<ul style="list-style-type: none"> - переплюсовки; - короткого замыкания подключенного кабеля; - перегрева. 	
Сохранение результатов диагностики	ДА	
Обновление ПО	ДА	
Подключение USB флэш накопителя	1 x USB 2.0	

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

В комплект поставки оборудования входит:

Наименование	Кол-во, шт.
Тестер MS800	1
Диагностический кабель	36
Сетевой кабель	1
Лейка-воронка	1
Руководство по эксплуатации (карточка с QR кодом)	1

4. ОПИСАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер включает следующие основные элементы (рис. 1):



Рисунок 1. Общий вид тестера

- 1 – Разъёмы для подключения диагностических кабелей.
- 2 – Индикатор, отображающий напряжение на модуле.
- 3 – Сенсорный экран – вывод диагностических параметров проверяемых батарей и управление функциями тестера.

В процессе диагностики тестер контролирует температуру каждого модуля, для этого в каждом диагностическом кабеле (см. рис. 2) есть датчик температуры. Тестер прекращает зарядку любого модуля температура которого превысила заранее установленное

допустимое значение. Это обеспечивает дополнительную безопасность процесса диагностики и уменьшает вероятность повреждения модуля.



Рисунок 2. Диагностический кабель

4.1. Меню тестера

Главное меню тестера (рис. 3) содержит:

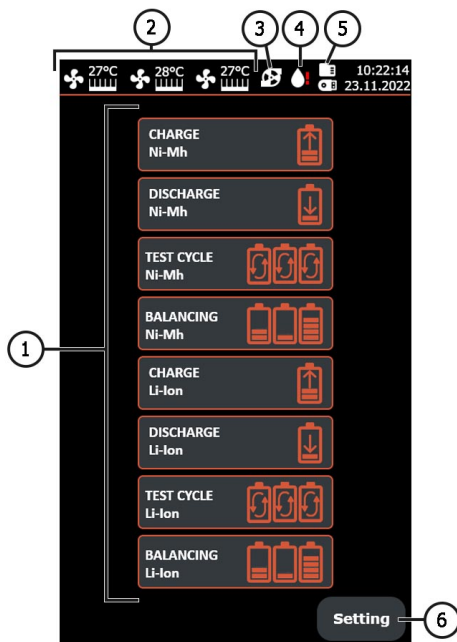


Рисунок 3. Главное меню тестера

Тестер MS800

1 – Выбор режима работы тестера:

CHARGE – зарядка модулей батареи;

DISCHARGE – разрядка модулей батареи;

TEST CYCLE – настраиваемый цикл работы тестера. Позволяет установить последовательность операций, которые тестер будет выполнять автоматически;

BALANCING – режим балансировки модулей батареи (выравнивания напряжений модулей батареи).

2 – Показания температуры силовых элементов тестера.

3 – Индикатор работы насоса системы охлаждения тестера.

4 – Индикатор недостатка необходимого количества охлаждающей жидкости в системе охлаждения тестера.

5 – Индикатор подключённого USB флеш накопителя и внутренней SD карты.

6 – Кнопка «**SETTINGS**» – меню настройки параметров тестера.

Меню контроля заряда/разряда/диагностики/балансировки (рис. 6):

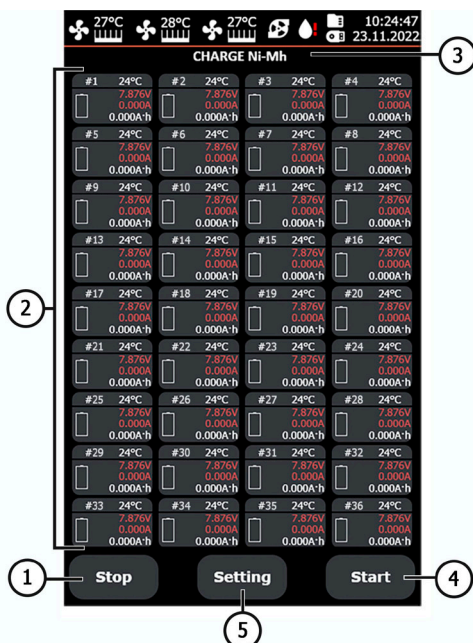


Рисунок 4. Меню контроля заряда/разряда батареи

1 – Кнопка возврата в главное меню.

2 – Индикаторы-состояния подключенных модулей.

3 – Индикатор выбранного режима работы тестера.

4 – Кнопка запуска выбранного режима работы тестера.

5 – Кнопка возврата в настройки выбранного режима работы тестера.

Индикаторы контроля состояния модуля батареи содержит следующую информацию:

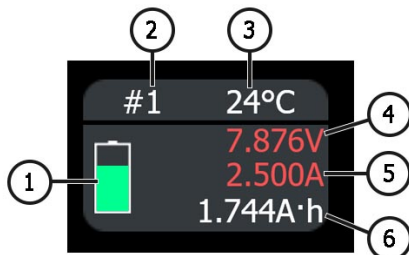


Рисунок 5. Индикатор контроля зарядки/разрядки модуля батареи

- 1 – Индикаторы работы канала.
- 2 – Порядковый номер канала.
- 3 – Текущая температура модуля.
- 4 – Текущее значение напряжения на модуле.
- 5 – Текущее значение силы тока зарядки/разрядки.
- 6 – Текущее значение ёмкости с начала теста.

Меню «**SETTINGS**» включает следующее (см. рис. 6):

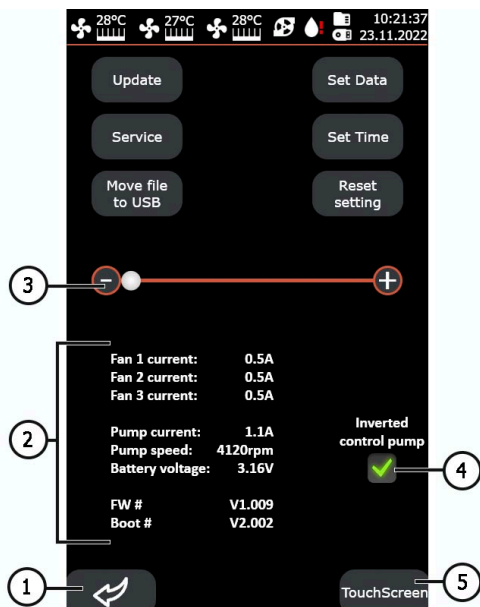


Рисунок 6. Меню настройки тестера

Тестер MS800

1 – Кнопка возврата в главное меню.

2 – Показания с внутренних датчиков тестера (информация необходима специалистам сервисной службы MSG Equipment).

3 – Ползунок используется для ручного регулирования скорости вращения вентиляторов системы охлаждения тестера.

Кнопка **«Update»** используется для обновления программного обеспечения тестера.

Кнопка **«Service»** – данное меню предназначено для проверки тестера специалистами MSG Equipment.

Кнопка **«Move file to USB»** используется для копирования сохранённых результатов диагностики на USB флеш накопитель отформатированный FAT32.

Кнопка **«Set Data»** – установка даты.

Кнопка **«Set Time»** – установка времени.

Кнопка **«Reset setting»** – восстановления заводских настроек тестера.

4 – Изменение схемы управлением насоса системы охлаждения тестера.

5 – Настройка сенсорного экрана.

4.1.1. Меню настроек при диагностике Ni-Mh батарей

При выборе любого режима работы тестера с Ni-Mh батареями будет предложено сделать выбор количества ячеек в модуле из стандартного списка значений или задать своё.

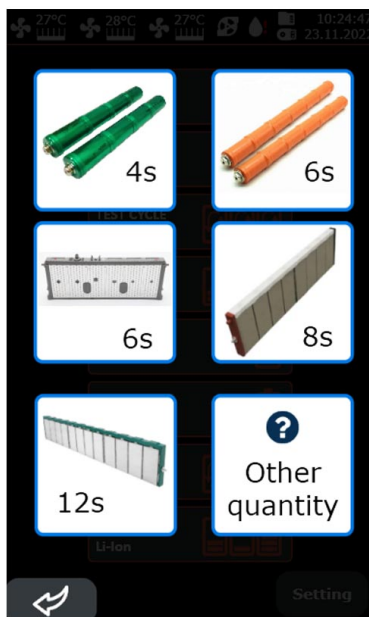
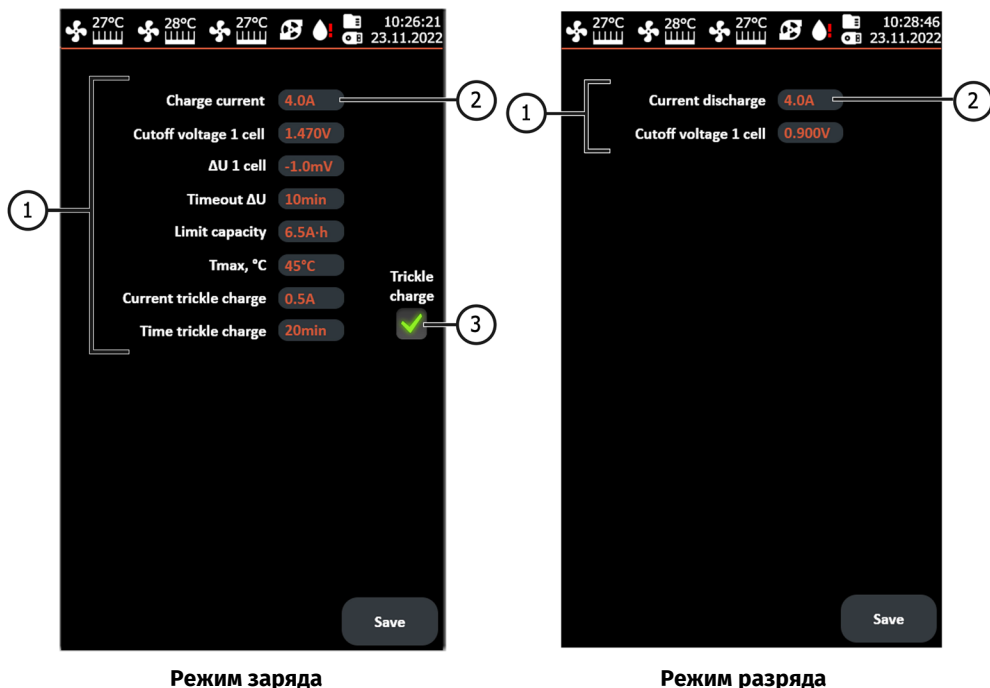


Рисунок 7. Меню выбора количества ячеек в модуле Ni-Mh батареи

Тестер MS800

Меню настроек режима заряда/разряда модулей Ni-Mh батареи содержит:



Режим заряда

Режим разряда

Рисунок 8. Меню настроек режима заряда/разряда модулей Ni-Mh батареи

1 – Параметры заряда/разряда:

Charge current – ток, которым будут заряжаться модули.

Discharge current – ток, которым будут разряжаться модули.

Cutoff voltage 1 Cell – максимальное/минимальное напряжение на одной ячейке.

ΔU 1 Cell – величина падения напряжения на одной ячейке, при которой останавливается процесс заряда.

Timeout ΔU – задержка в измерении ΔU в начале заряда для предотвращения преждевременного останова процесса.

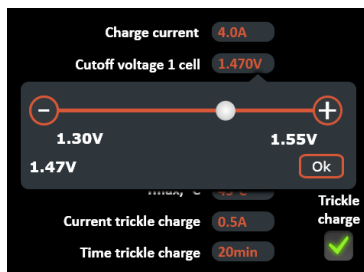
Limit capacity – максимальная емкость заряда одного модуля.

Tmax, °C – максимальная температура модуля, выше которой прерывается процесс заряда.

Current trickle charge – ток капельного заряда.

Time trickle charge – время капельного заряда.

2 – Поле ввода значений. При нажатии появляется окно с настройкой параметра.



3 – Активация капельного режима заряда, который будет осуществлён после основного цикла.

Кнопка **«Save»** – сохранение настроек и переход тестера в режим заряда/разряда модулей батареи.

Меню настроек режима балансировки модулей Ni-Mh батареи содержит:

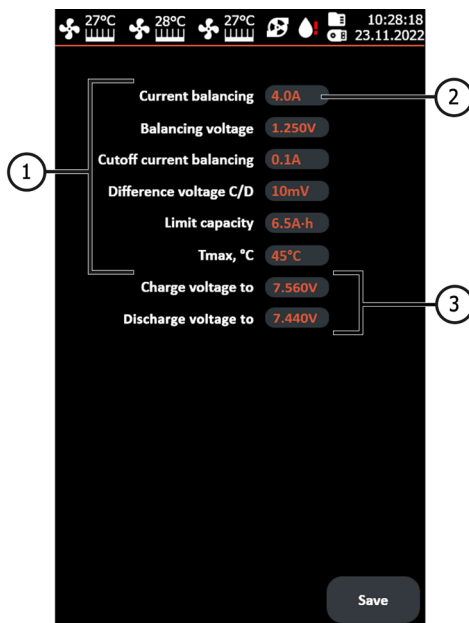


Рисунок 9. Меню настроек режима балансировки модулей Ni-Mh батареи

1 – Параметры балансировки:

Current balancing – ток в начале балансировки.

Тестер MS800

Balancing voltage – напряжение, которое должно быть после балансировки модулей.

Cutoff current balancing – ток окончания процесса балансировки.

Difference voltage C/D – заданная разница между заряжаемыми и разряжаемыми элементами

Tmax, °C – максимальная температура модуля, выше которой прерывается процесс заряда/разряда.

2 – Поле ввода значений.

3 – Информационные значения:

Charge voltage to– напряжение, до которого заряжаются элементы.

Discharge voltage to – напряжение, до которого разряжаются элементы.

Меню настроек циклического режима работы тестера с Ni-Mh модулями содержит:

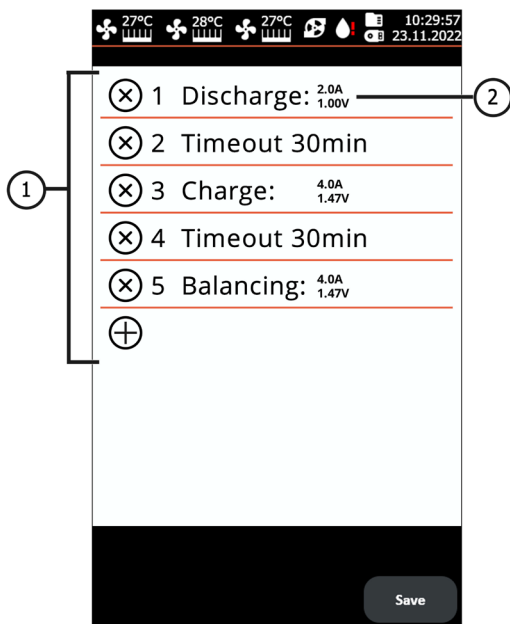


Рисунок 10. Меню настроек циклического режима работы тестера с Ni-Mh модулями

1 – Настраиваемые этапы. Максимум можно установить пять этапов, состоящий из режимов работы тестера: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. При работе с Ni-Mh батареями после каждого этапа (кроме последнего) рекомендуется устанавливать выдержку 30-240 минут. Добавление этапа осуществляется нажатием на кнопку «+». Удаляется этап нажатием кнопку «X».

2 – Установленный этап работы тестера. При нажатии на поле этапа открывается окно, в котором можно изменить режим и его настройки.

4.1.2. Меню настроек при диагностике Li-Ion батареи

Меню настроек режима заряда/разряда модулей Li-Ion ячейки содержит:

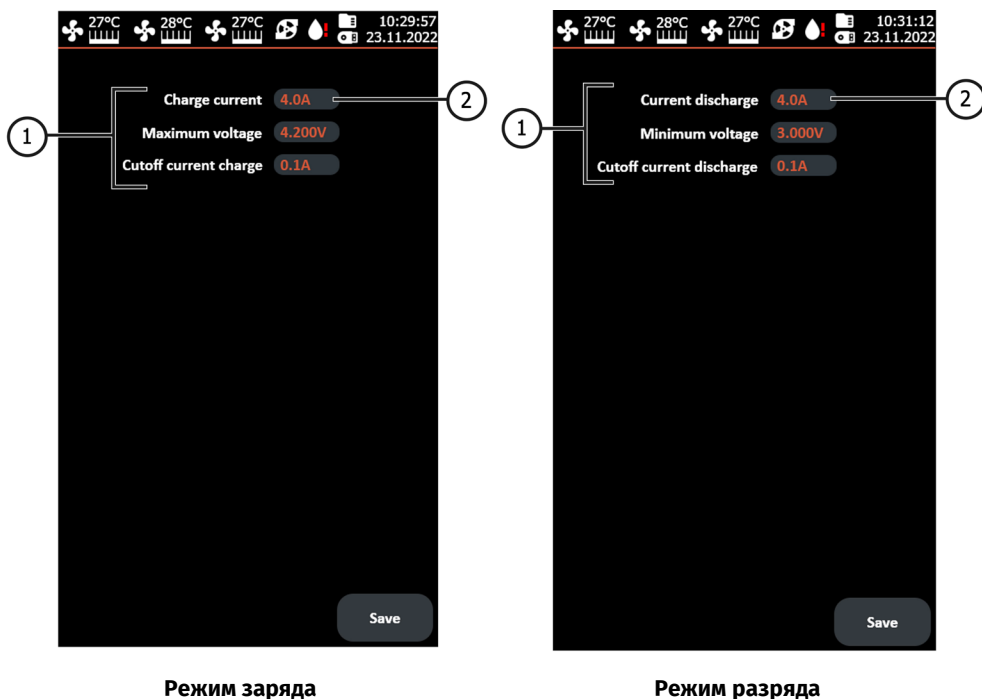


Рисунок 11. Меню настроек режима заряда/разряда ячейки Li-Ion батареи

1 – Параметры заряда:

Charge current – ток заряда.

Discharge current – ток разряда.

Maximum voltage – максимальное напряжение ячейки при заряде.

Minimum voltage – минимальное напряжение ячейки при разряде.

Cutoff current charge – ток, при котором останавливается процесс зарядки.

Cutoff current discharge – ток, при котором останавливается процесс разрядки.

Тестер MS800

2 – Поле ввода значений.

Меню настроек режима балансировки Li-Ion ячеек батареи содержит:

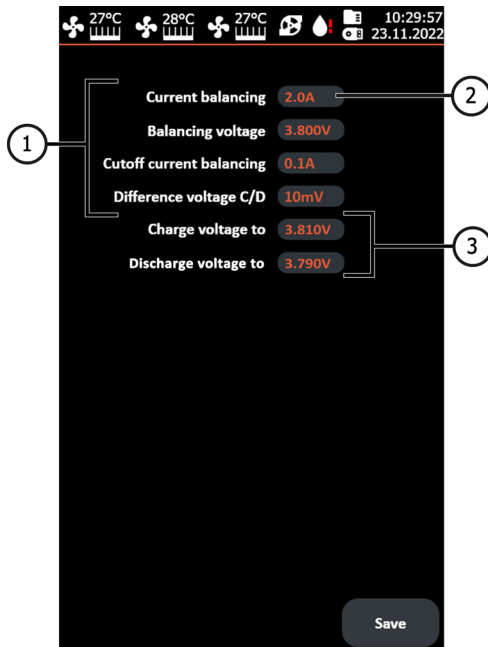


Рисунок 12. Меню настроек режима балансировки Li-Ion ячеек батареи

1 – Параметры балансировки:

Current balancing – ток в начале процесса балансировки.

Balancing average voltage – напряжение, которое должно быть после балансировки ячеек.

Cutoff current balancing – ток, при котором останавливается процесс балансировки.

Difference voltage C/D – заданная разница между заряжаемыми и разряжаемыми элементами

2 – Поле ввода значений.

3 – Информационные значения:

Charge voltage to – напряжение, до которого заряжаются элементы.

Discharge voltage to – напряжение, до которого разряжаются элементы.

Меню настроек циклического режима работы тестера с Li-Ion ячейками содержит:

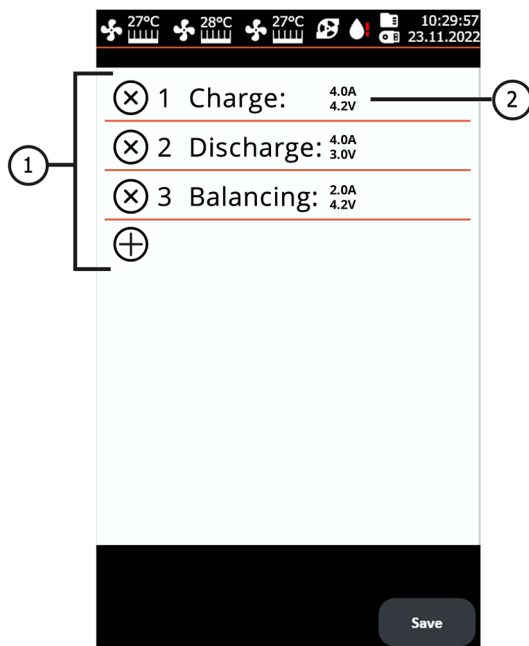


Рисунок 13. Меню настроек циклического режима работы тестера с Li-Ion ячейками

1 – Настраиваемые этапы. Максимум можно установить пять этапов, состоящий из режимов работы тестера: CHARGE, DISCHARGE, BALANCING. Добавление этапа осуществляется нажатием на знак «+». Удаляется этап нажатием на знак «x».

2 – Установленный этап работы тестера. При нажатии на поле этапа открывается окно, в котором можно изменить режим и его настройки.

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

1. Используйте тестер только по прямому назначению (см. раздел 1).
2. Тестер следует эксплуатировать в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией, при температуре от +5 °C до +25 °C и относительной влажности воздуха от 10 до 75 % без конденсации влаги.
3. Присоединение и отсоединение диагностических кабелей к модулям аккумуляторной батареи должно производиться при выключенном режиме заряда, разряда или балансировки.

Тестер MS800

4. В процессе заряда, разряда и балансировки высоковольтная батарея должна охлаждаться.
5. Неправильно выбранные параметры проверки батареи могут привести к дополнительным повреждениям или выходу из строя батареи.
6. В случае возникновения сбоев в работе тестера следует прекратить дальнейшую его эксплуатацию и обратиться на предприятие-изготовитель или к торговому представителю.

Изготовитель не несет ответственности за любой ущерб или вред здоровью людей, полученный вследствие несоблюдения требований данного Руководства по эксплуатации.

5.1. Указания по технике безопасности

1. К работе с тестером допускаются специально обученные лица, прошедшие инструктаж по безопасным приемам и методам работы с высоковольтными аккумуляторами, и имеют соответствующую группу по электробезопасности.
2. Выключение тестера обязательно при чистке тестера и в аварийных ситуациях.
3. Рабочее место должно всегда содержаться в чистоте, хорошо освещаться и иметь достаточно свободного места.
4. Для обеспечения электрической и пожарной безопасности ЗАПРЕЩАЕТСЯ:
 - подключать тестер к электрической сети, имеющей неисправную защиту от токовых перегрузок или не имеющей такой защиты;
 - использовать для подключения тестера розетку без заземляющего контакта;
 - использовать для подключения тестера к электрической сети удлинительные шнуры.
 - эксплуатация тестера в неисправном состоянии.
 - самостоятельно производить ремонт и вносить изменения в конструкцию тестера, т.к. это может привести к серьезным повреждениям тестера и лишить права на гарантийный ремонт.
5. Запрещается указывать не соответствующее количество элементов в модуле.
6. Запрещается использование тестера без надзора обученным персоналом.

5.2. Подготовка тестера к работе

Тестер поставляется упакованным. После распаковки необходимо убедиться в том, что тестер цел и не имеет никаких повреждений и/или потеков жидкостей. При обнаружении повреждений и/или потеков жидкостей, перед включением оборудования, необходимо связаться с заводом-изготовителем или торговым представителем.

При установке тестера обеспечьте минимальный зазор 0.5 м от правой и левой сторон тестера, а также 25 мм снизу для свободной циркуляции воздуха.

Перед эксплуатацией тестера необходимо:

- подключить электрическую сеть 230В (однофазная) с заземляющим контактом и с наличием защитного автомата (25А). Если розетка удалена от места установки тестера, необходимо провести доработку электрической сети и провести монтаж розетки.

- залить охлаждающую жидкость.

5.2.1. Заливка охлаждающей жидкости в тестер

Для системы охлаждения тестера используется охлаждающая жидкость (антифриз) класса G12, готовый к использованию или концентрат смешанный с дистиллированной водой в пропорции 1 к 3 (1 часть антифриза и 3 части дистиллированной воды). Для полного заполнения системы необходимо около 1 л.

Процедура заправки тестера охлаждающей жидкостью происходит следующим образом:

1. Откройте крышку в верхней части тестера.

Открыть



2. Открутите пробку на расширительном бачке.

Открутить



3. С помощью лейки (входит в комплект) залейте охлаждающую жидкость в расширительный бачок так чтобы он был заполнен на 80% (контролировать визуально через перфорированную боковую стенку тестера).

4. Включите тестер на несколько минут.

5. Выключите тестер.

Тестер MS800

6. Повторите п.п. 3 - 5 несколько раз, пока уровень охлаждающей жидкости не перестанет уменьшаться.
7. Закрутите пробку и закройте крышку.

6. ДИГНОСТИКА БАТАРЕЙ

Под диагностикой батареи подразумевается определение ёмкости её модулей. Для определения состояния батареи необходимо сделать цикл заряда и разряда каждого из модулей. Мы рекомендуем считать исправным модуль если он сохранил более 70% от своей первоначальной ёмкости.

6.1. Диагностика Ni-Mh модулей

Определение ёмкости модулей Ni-Mh батареи включает следующие этапы:

1. Разрядка модулей до напряжения 0.9В на ячейку.
2. Выдержка 30 -60 мин. С модулями ничего не делают.
3. Зарядка модулей с обязательной активацией режима капельной зарядки, для максимально полной степени зарядки.
4. Выдержка 30 -60 мин.
5. Разрядка модулей до напряжения 0.9В на ячейку. При этом определяется ёмкость модулей.

 **ВНИМАНИЕ!** Для предотвращения повреждения батареи в процессе диагностики рекомендуется выполнить следующее:

- Диагностика батареи должна осуществляться в собранном состоянии или модули батареи должны быть сжаты между собой любым доступным образом для предотвращения деформаций.
- Желательно снять все контактные шины с батареи.
- В процессе диагностики батарея должна охлаждаться потоком воздуха.

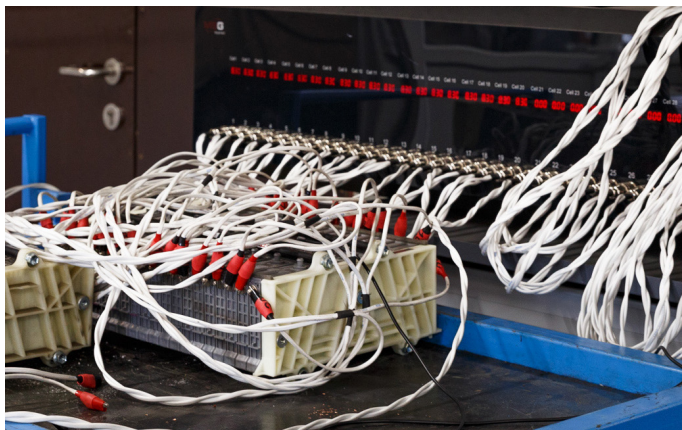
В качестве примера ниже приведена процедура диагностики модулей, состоящих из 6 ячеек каждый.

Последовательность операций, следующая:

1. Подключите диагностические кабели к выводам модулей соблюдая полярность, а также к каждому модулю нужно прикрепить датчик температуры соответствующего канала.

Руководство по эксплуатации

2. Выберите режим «DISCHARGE Ni-Mh». Настраиваем ток разряда 4 – 5 А, минимальное напряжение 0.9В, максимальная температура модуля 55°С и нажимаем кнопку «Save». Тестер перейдёт в меню контроля процесса зарядки/разрядки. Убедитесь, что все подключённые модули батареи определены тестером. Нажмите кнопку «START» для начала процесса разряда.



3. После окончания разряда делаем паузу в диагностике на время от 30 минут до 1-го часа.
4. Далее заряжаем батарею. Выберите режим «CHARGE Ni-Mh». Настраиваем ток заряда 4А при температуре батареи 22 – 25 °С, максимальное напряжение 1.47В, дельту 1,5-2мВ и активируйте режим заряда.
5. После окончания заряда делаем паузу в диагностике на время от 30 минут до 1-го часа.
6. После заряда батареи производим замер её емкости. Выберите режим «DISCHARGE Ni-Mh». Настраиваем ток разряда 4 – 5 А, минимальное напряжение 0.9В, максимальная температура модуля 45°С и активируйте режим разряда. По завершении процесса разряда фиксируем ёмкость каждого модуля.
7. После определения ёмкости модулей батареи её необходимо зарядить, предварительно сделав паузу на время от 30 минут до 1-го часа.

⚠ ВНИМАНИЕ! Сразу после заряда разбирать батарею нельзя для предотвращения деформации! Необходимо дать остыть батарее в течение нескольких часов.

При желании можно делать так, чтобы пункты 2 – 6 тестер выполнил самостоятельно, для этого нужно настроить режим «TEST CYCLE Ni-Mh». Пример настроенного режима приведен на рисунке 14.

⚠ ВНИМАНИЕ! После начала процесса выполнения тестером цикла настройки изменить нельзя.

При необходимости сохранить результаты диагностик модуля нужно подключить USB флеш накопитель к тестеру, зайти в настройки тестера и нажать кнопку «Move file to USB».

Тестер MS800

По завершению цикла фиксируем измеренную ёмкость ячеек. Затем батарею необходимо зарядить, предварительно сделав паузу на время от 30 минут до 1-го часа.

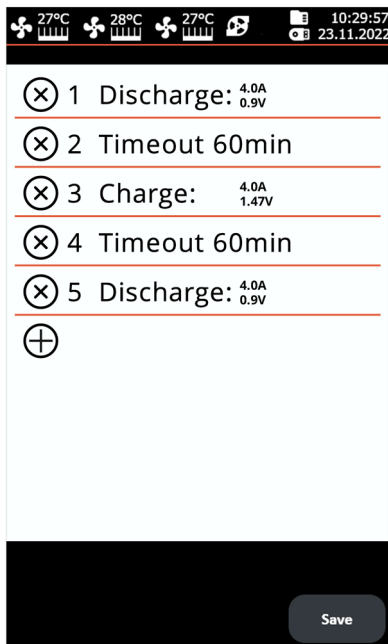


Рисунок 14. Настроенное меню циклического режима работы тестера

[6.2. Рекомендации при заряде модулей Ni-Mh батарей](#)

Обычно Ni-Mh модули заряжают током заряда от 0,5 до 1C, где C – емкость элемента в А·ч. Для практически всех батарей гибридных автомобилей емкость элементов составляет от 6 до 6,5 А·ч. Мы рекомендуем заряжать модули током 4 – 5A (максимальным для тестера MS800).

При заряде Ni-Mh модулей существует проблема в определении момента, когда модуль будет заряжен. Это связано с тем, что Ni-Mh модули гибридных автомобилей состоят из нескольких последовательно соединенных ячеек. Поэтому невозможно контролировать напряжение каждой отдельной ячейки, а только напряжение самого модуля. Следовательно, может возникнуть ситуация, когда напряжения ячеек в модуле будут например такими: 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,35V, 1,5V. Суммарное напряжение 8,25V является нормальным, при условии что все ячейки внутри имеют одинаковую емкость, но по факту 5 из них еще незаряжены, а

одна уже перезаряжена. Поэтому у тестера есть четыре параметра, которые говорят о том, что модуль уже полностью заряжен и процесс заряда нужно остановить:

1. Максимальное напряжение.

В настройках заряда мы задаем это напряжение исходя из напряжения одного элемента и тестер умножает его на заданное число ячеек.

2. Параметр ΔU 1 Cell.

В процессе заряда Ni-Mh ячейки напряжение на ней растет. Когда процесс заряда подходит к концу начинает расти температура ячейки. При этом, происходит падение напряжения на ячейке, в следствие повышения его температуры. Это падение **ΔU 1 Cell** на рисунке 15 отображено красным цветом.

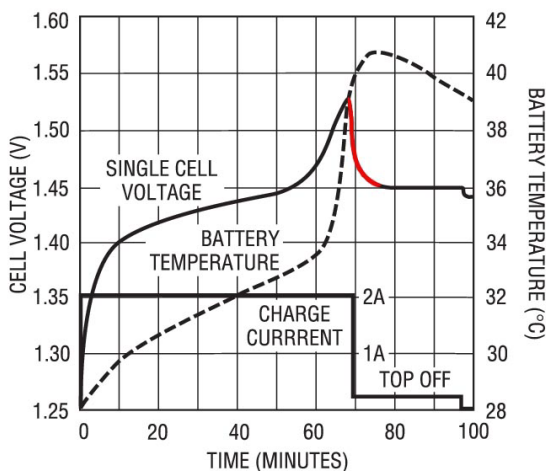


Рисунок 15. График заряда одной Ni-Mh ячейки

Тестер постоянно контролирует напряжение и отслеживает это падение. Величина **ΔU 1 Cell** задается из расчёта на одну ячейку, т.е. установив значение **-2mV** тестер остановит заряд, как только напряжение снизится на **12mV** (если в модуле 6 ячеек).

Важное замечание! для того, чтобы этот параметр сработал, изначально батарея должна быть комнатной температуры. Если батарея при начале заряда уже нагрета, заметного падения не произойдет, возможен её **перезаряд и даже возгорание**. Поэтому категорически рекомендуем устанавливать датчики температуры на каждый заряжаемый модуль.

3. Максимальная температура, Tmax.

Критическая температура при заряде Ni-Mh ячеек составляет порядка 50°C. Поэтому мы рекомендуем устанавливать эту температуру на отметке 45°C, чтобы не навредить батарее.

Тестер MS800

Важно учитывать тепловую инерционность – датчик показывает повышение температуры с запозданием, которое зависит как от самого модуля, так и от места и способа установки датчика.

4. Ограничение емкости, А/ч.

Ограничение емкости заряда дополнительно защищает от повреждения батареи.

КАПЕЛЬНЫЙ ЗАРЯД

Ni-Mh элементы боятся перезаряда из-за того, что после окончания заряда практически вся энергия превращается в тепло и вызывает перегрев и выход элемента из строя. Существует способ зарядки Ni-Mh батарей малыми токами ($1/20 C$) – т.н. капельный заряд. При таком заряде и при комнатной температуре выделяемой энергии не будет достаточно, чтобы навредить элементам и это позволяет недозаряженные ячейки дозарядить, а заряженные безопасно перезарядить.

Тестер позволяет активировать капельный заряд после окончания основного цикла заряда. Время и ток капельного заряда задается в меню настроек режима заряда.

ЧАСТЫЕ ОШИБКИ ПРИ ЗАРЯДЕ

1. Плохое подключение зажимов «крокодил» к модулю.

Если подключить зажимы тестера к модулю неаккуратно, то контакт зажима с модулем будет не стабильным. Это приводит к скачкам напряжения, которые тестер принимает за падение напряжения на ячейке ΔU 1 Cell и прекращает быстрый заряд, при этом ячейка остается недозаряженной.

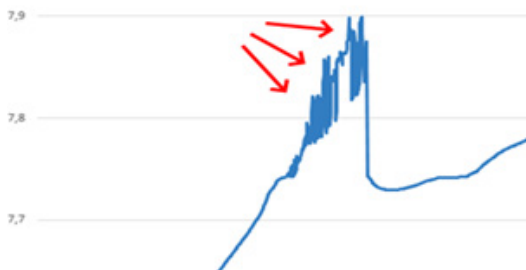


Рисунок 16. Изменение напряжения на модуле при плохом подсоединении зажимов

2. Неправильные настройки.

Следует очень внимательно контролировать и перепроверять настройки заряда/разряда, т.к. неправильные настройки приведут к недозаряду модуля или к перезаряду, что может закончиться выходом из строя модуля и даже его возгоранием.

6.3. Диагностика Li-Ion ячеек батареи

⚠ ВНИМАНИЕ! Диагностика модулей Li-Ion батареи должна проводиться только поэлементно.

Литиевые элементы заряжаются методом CC/CV (постоянный ток / постоянное напряжение) до определенной отметки, чаще всего 4,2В.

В качестве примера ниже приведена процедура диагностики модуля Li-Ion батареи Nissan Leaf с выходным номинальным напряжением 7.6В и паспортной ёмкостью 60Ач. Данный модуль имеет конфигурацию 2S2P, т.е. два элемента соединены параллельно, а потом два параллельно соединённых элемента соединены последовательно. Для диагностики Li-Ion модуля Nissan Leaf необходимо подключить два канала тестера, как показано на рисунке 17.

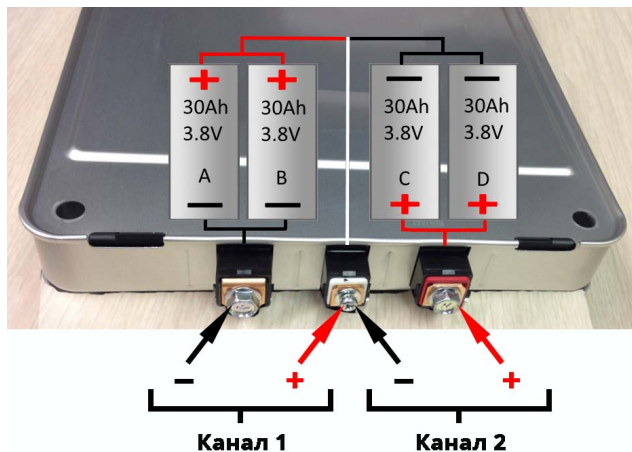


Рисунок 17. Подключение модуля батареи Nissan Leaf к тестеру

Далее заряжаем модуль. Выберите режим «CHARGE Li-Ion». Настраиваем ток заряда 4А, максимальное напряжение 4.2В и нажимаем кнопку «Save». Тестер перейдёт в меню контроля процесса зарядки/разрядки. Убедитесь, что все подключённые элементы батареи определены тестером. Нажмите кнопку «START» для начала процесса заряда.

После окончания заряда производим замер её емкости. Выберите режим «DISCHARGE Li-Ion». Настраиваем ток разряда 4А, минимальное напряжение 3.0В и активируем режим разряда. По завершении процесса разряда фиксируем ёмкость каждого модуля.

Тестер MS800

При желании можно делать так, чтобы тестер самостоятельно определил ёмкость модуля, для этого нужно настроить режим «TEST CYCLE Li-Ion». Пример настроенного режима приведен на рисунке 18.

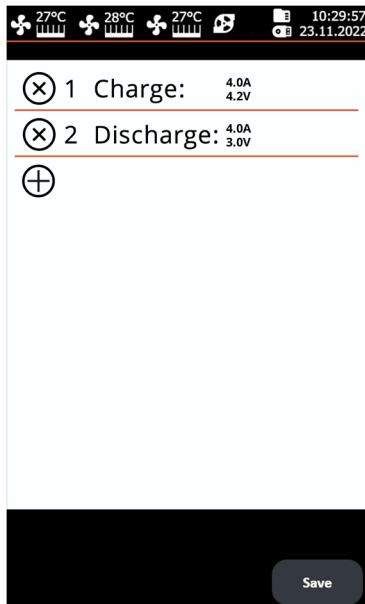


Рисунок 18. Настроенное меню циклического режима работы тестера для диагностики модуля Li-Ion батареи Nissan Leaf

[6.4. Просмотр результатов диагностики на ПК](#)

Тестер сохраняет в своей памяти все измеряемые данные после нажатия кнопки «START». Для просмотра результатов используется программа TesterLogReader, которую можно скачать с сайта ru.servicems.com.ua, который находится в [карточке товара MS800](#).

Окно программы TesterLogReader (рис. 19) содержит:

- 1 – Выбор канала для отображения данных в числовом виде. Данные отображаются во вкладке «Data grid» см. поз. 6.
- 2 – Выбор канала для отображения данных в графическом виде. Данные отображаются во вкладке «Chart» см. поз. 6.
- 3 – Измеренная ёмкость модуля в А·ч.
- 4 – Остаточная ёмкость модуля в %.
- 5 – Отображается причина, по которой была остановлена работа канала (превышение температуры, мин/макс напряжения и т.д.).

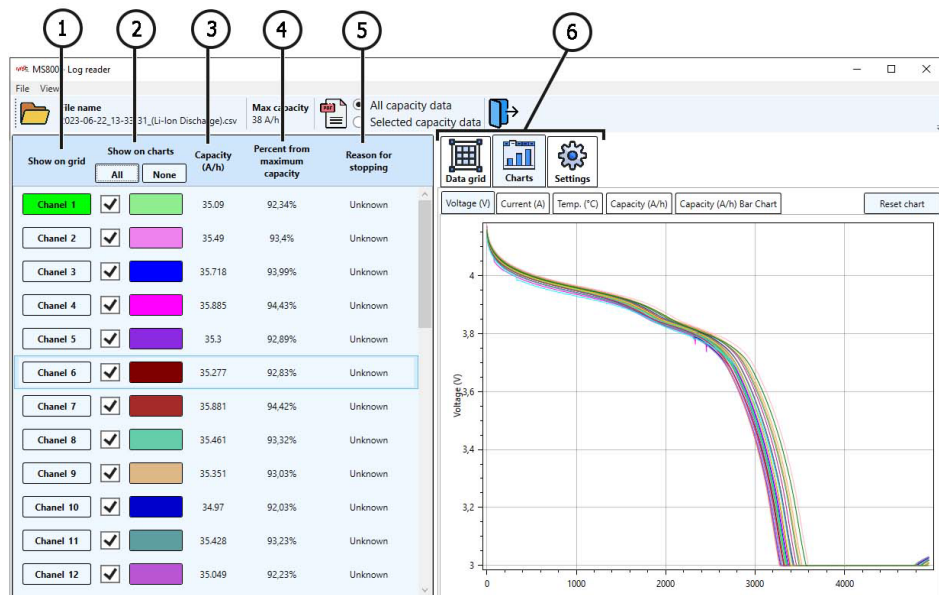


Рисунок 19

6 – Вкладки:

- Data grid** – отображение данных в числовом виде;
- Chart** – отображение данных в графическом виде;
- Settings** – настройки программы.

Для того чтобы посмотреть результаты диагностики на ПК выполните следующие действия:

1. После окончания процесса диагностики или балансировки модулей подключите USB флеш накопитель к тестеру.
2. После того как на главном экране отобразиться пиктограмма USB флеш накопителя зайдите в настройки тестера и нажмите кнопку «Move file to USB». Тестер скопирует на флеш накопитель все ранее сохранённые результаты. Дождитесь окончания копирования файлов, затем извлеките флеш накопитель.
3. Подключите USB флеш накопитель к ПК и запустите программу TesterLogReader.
4. Через меню программы «File→Open» откройте самый новый по дате файл.
5. При открытии файла программа откроет диалоговое окно, в котором нужно указать ёмкость модулей в А·ч.

Тестер MS800

6. Программа загрузит данные и затем можно анализировать все каналы совместно или каждый канал по отдельности. При необходимости программа позволяет сохранить результаты в виде отчёта в формате PDF.

7. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕСТЕРА

Тестер рассчитан на длительный период эксплуатации и не имеет особых требований к обслуживанию. Однако для максимального периода безотказной эксплуатации тестера необходимо регулярно осуществлять контроль его технического состояния, а именно:

- контролировать на наличие посторонних звуков;
- контролировать состояние диагностических кабелей (визуальный осмотр);
- контролировать температуру силовых элементов тестера;
- контролировать уровень охлаждающей жидкости.

Обеспечивать свободный проход воздуха сквозь вентиляционные отверстия.

Также следует строго соблюдать требования к условиям окружающей среды (температура, влажность) см. раздел 5.

7.1. Обновление программного обеспечения тестера

Для обновления ПО тестера понадобится USB флеш накопитель объёмом до 32 Гб (максимум), отформатированного в файловую систему FAT32.

Процедура обновления происходит следующим образом:

- Скачайте файл с последней версией программного обеспечения с сайта ru.servicems.com.ua, который находится в карточке товара MS800.
- Скопируйте в корневой каталог USB флеш накопителя файл «ForcedUpdate.bin».

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** На USB флеш накопителе должен быть только один файл «ForcedUpdate.bin».

- Подключите USB флеш накопитель в USB разъём тестера.
- После того как на главном экране отобразиться пиктограмма USB флеш накопителя (см. рис.3 поз. 4) зайдите в меню «**SETTINGS**» и нажмите кнопку «**Update**».
- Дождитесь окончания установки.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Запрещено прерывать процесс обновления программного обеспечения отключением тестера или изъятием MicroSD накопителя.

- После завершения установки тестер перезагрузится.
- Извлеките USB флеш накопитель.
- Тестер готов к работе.

7.2. Чистка и уход

Для очистки поверхности тестера следует использовать мягкие салфетки или ветошь, используя нейтральные чистящие средства. Дисплей следует очищать при помощи специальной волокнистой салфетки и спрея для очистки экранов мониторов. Во избежание коррозии, выхода из строя или повреждения тестера недопустимо применение абразивов и растворителей. Аккуратно продувать от пыли радиаторы охлаждения, не допуская повреждения вентиляторов.

8. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ниже приведена таблица с описанием возможных неисправностей и способами их устранения:

Признак неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранении
1. Тестер не включается.	Нет напряжения 230В в сети.	Восстановить питание
2. Тестер работает, процесс заряда/разряда не запускается.	Сбой программного обеспечения	Обратится к торговому представителю
3. При работе тестера слышен посторонний шум.	На вентиляторах системы охлаждения скопилось много пыли, попал посторонний предмет	Отчистить внутреннее пространство тестера от пыли и постороннего предмета

9. УТИЛИЗАЦИЯ

При утилизации тестера действует европейская директива 2202/96/EC [WEEE (директива об отходах от электрического и электронного оборудования)].

Устаревшие электронные устройства и электроприборы, включая кабели и арматуру, а также аккумуляторы и аккумуляторные батареи должны утилизироваться отдельно от домашнего мусора.

Для утилизации отходов используйте имеющиеся в вашем распоряжении системы возврата и сбора.

Надлежащим образом проведенная утилизация старых приборов позволят избежать нанесения вреда окружающей среде и личному здоровью.