



Тестер емкости аккумуляторов

Модель: KUNKIN серии KL7200

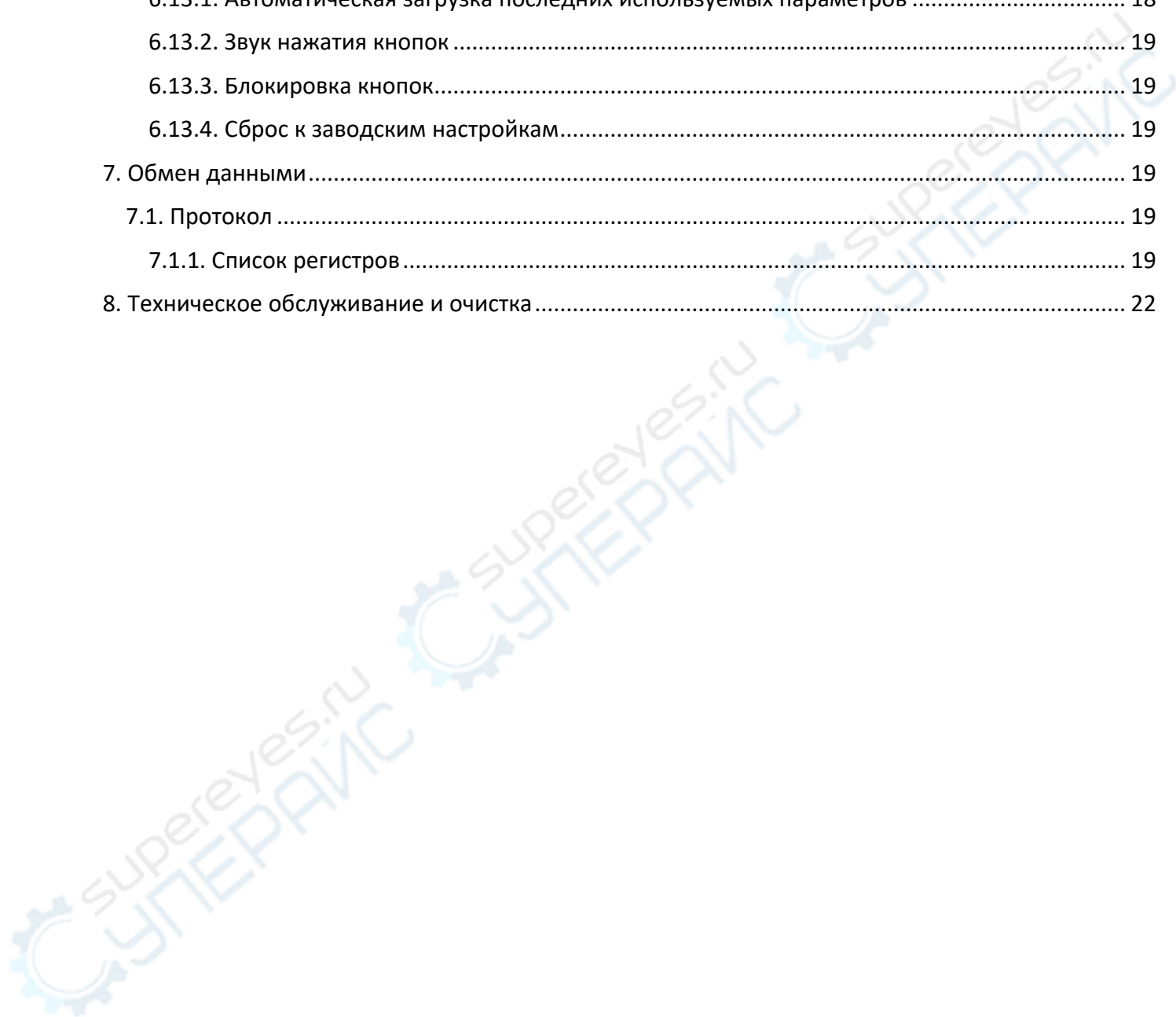


Руководство по эксплуатации

Содержание

1. Введение.....	4
1.1. О данном руководстве.....	4
1.2. Хранение и транспортировка.....	4
1.3. Утилизация.....	4
2. Меры обеспечения безопасности.....	4
3. Комплектация.....	4
4. Технические характеристики.....	5
5. Описание устройства.....	6
5.1. Передняя панель.....	6
5.2. Элементы дисплея.....	7
5.3. Задняя панель.....	7
5.4. Описание функций.....	8
6. Эксплуатация.....	11
6.1. Основные режимы работы и методы проверки.....	11
6.1.1. Режим стабилизации тока (CC).....	12
6.1.2. Режим стабилизации напряжения (CR).....	12
6.1.3. Режим стабилизации напряжения (CV).....	12
6.1.4. Режим стабилизации мощности (CW).....	13
6.2. Динамическое тестирование.....	13
6.3. Функция тестирования аккумуляторов.....	14
6.4. Автоматическое тестирование.....	14
6.5. Режим тестирования по списку.....	14
6.5.1. Настройка тестирования по списку.....	14
6.5.2. Параметры тестирования по списку.....	15
6.6. Проверка защиты от короткого замыкания.....	15
6.7. Проверка внутреннего сопротивления.....	15
6.8. Сохранение и загрузка параметров.....	16
6.9. Управление входом.....	16
6.9.1. Режим короткого замыкания.....	16
6.9.2. Состояние входа.....	16
6.9.3. Рабочий диапазон тестера.....	16
6.10. Функции защиты.....	17
6.10.1. Защита от повышенных напряжений.....	17
6.10.2. Защита от повышенных токов.....	17

6.10.3. Защита от повышенной мощности	17
6.10.4. Защита при подключении с обратной полярностью.....	17
6.10.5. Защита от перегрева	17
6.11. Функция дистанционного тестирования.....	17
6.12. Минимальное входное напряжение.....	18
6.13. Прочие системные настройки.....	18
6.13.1. Автоматическая загрузка последних используемых параметров	18
6.13.2. Звук нажатия кнопок	19
6.13.3. Блокировка кнопок.....	19
6.13.4. Сброс к заводским настройкам.....	19
7. Обмен данными.....	19
7.1. Протокол	19
7.1.1. Список регистров	19
8. Техническое обслуживание и очистка	22



1. Введение

1.1. О данном руководстве

Данное руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации тестера емкости аккумуляторов KUNKIN серии KL7200. Пожалуйста, сохраните руководство на весь период эксплуатации устройства.

Производитель не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате несоблюдения данного руководства.

Внимание! Несоблюдение предупреждений и инструкций может привести к поражению электрическим током, возгоранию или серьезной травме, а также к необратимому повреждению устройства.

1.2. Хранение и транспортировка

Неправильная транспортировка может привести к повреждению устройства. Во избежание повреждения всегда перевозите устройство в оригинальной упаковке.

Устройство следует хранить в сухом месте, защищенном от пыли и воздействия прямых солнечных лучей.

Внимание! Воздействие на устройство масла, воды, газа или других веществ, способных вызвать коррозию, не допускается.

1.3. Утилизация

Электронное оборудование не относится к коммунальным отходам и подлежит утилизации в соответствии с применимыми требованиями законодательства.

2. Меры обеспечения безопасности

1. Данное устройство не предназначено для использования людьми с ограниченными физическими возможностями, сенсорными и умственными способностями.
2. Использовать устройства детьми не допускается.
3. При работе с устройством следует соблюдать осторожность с целью предотвращения его падения и поражения электрическим током.
4. Параметры питающей электросети должны соответствовать техническим характеристикам устройства.

3. Комплектация

Комплектация устройства:

- Тестер емкости аккумуляторов KUNKIN серии KL7200 — 1 шт.;
- Кабель питания — 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации — 1 шт.

5. Технические характеристики KUNKIN KL7202

Характеристики электронной нагрузки	
Диапазон напряжения	DC 1 - 150 В
Диапазон тока	0 - 240 А
Диапазон мощности	2400 Вт
Диапазон сопротивления	0,1 Ом - 10000 Ом
Потребляемое напряжение	АС 220 В ± 10%, 50 ± 2 Гц
Потребляемая мощность	< 100 Вт
Режимы работы	CC (постоянный ток), CV (постоянное напряжение), CP (постоянная мощность), CR (постоянное сопротивление)
Погрешность напряжения	± 0,05% + 4 мВ
Погрешность тока	± 0,05% + 4 мВ
Разрешение	0,001 А, 0,001 В, 0,001 Ом, 0,001 Вт
Защита от перенапряжения	когда напряжение превышает 160 В, нагрузка отключается
Защита от перегрева	85°C
Защита от перегрузки по мощности	2450 Вт
Защита от перегрузки по току	245 А
Защита от обратной полярности	есть
Выдерживаемое напряжение	± 250 В DC
Сопротивление изоляции постоянного тока	> 20 МОм, 500 В DC
Сопротивление изоляции переменного тока	> 20 МОм, 500 В AC
Функция дистанционного измерения напряжения	есть
Функция автоматического тестирования	есть
Функция динамического тестирования	до 10 кГц
Функция тестирования источников питания на перегрузку по току OCP	есть
Функция проверки емкости аккумулятора (Ач, Втч)	есть
Функция проверки внутреннего сопротивления батареи	есть
Функция проверки времени защиты от перегрузки по току	есть
Функция имитации короткого замыкания	есть
Функция сохранения заданного значения при отключении питания	есть
Функция внешнего запуска	есть
Функция PASS/FAIL	есть
Контроль температуры вентилятора ШИМ	есть
Поддержка программного обеспечения для ПК	есть
Применение	тестирование светодиодных источников питания, зарядных устройств и аккумуляторов
Общие характеристики	
Дисплей	LCD дисплей
Интерфейс	RS232 / RS485
Рабочая температура	0 - 40 °C
Температура хранения	-20 - 70 °C
Влажность	10 - 90% RH
Габариты	480 x 400 x 180 мм
Вес	10000 г
Комплектация	блок нагрузки KUNKIN – 1 шт кабель питания – 1 шт инструкция по эксплуатации - 1 шт

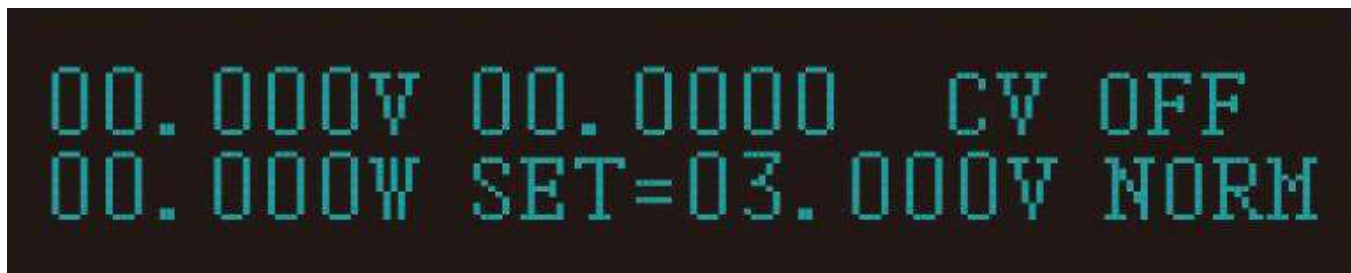
5. Описание устройства

5.1. Передняя панель



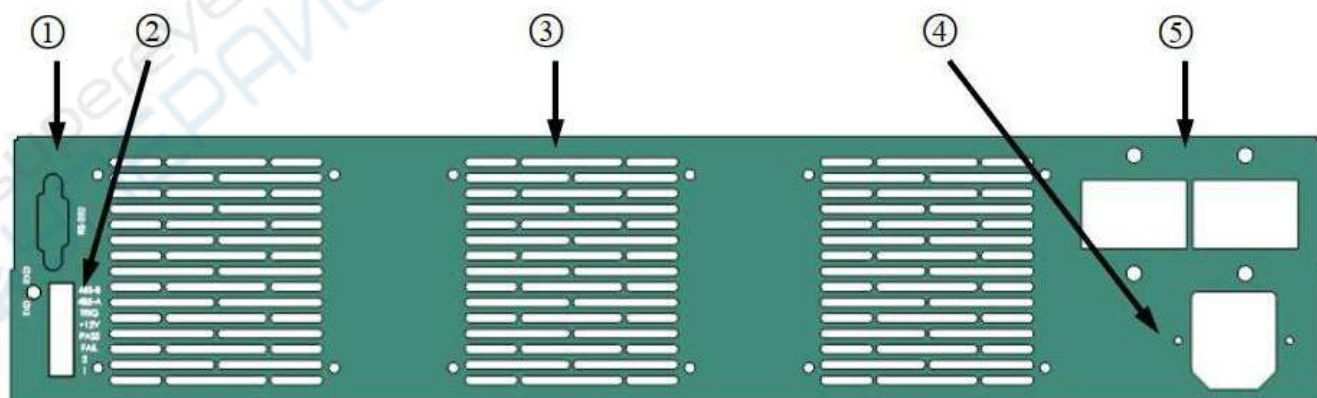
Основные функциональные кнопки		Дополнительные функциональные кнопки (необходимо использовать с нажатой кнопкой Shift)	
ON	Включение/отключение входа	Shift + 1	Включение/отключение режима проверки замкнутости цепи (подсветка кнопки 1 вкл./выкл.)
Shift	Кнопка активации дополнительной функции	Shift + 2	Включение/отключение проверки внутреннего сопротивления (подсветка кнопки 2 вкл./выкл.)
Mode	Выбор режима нагрузки (OC/CV/CR/CW)	Shift + 3	Включение/отключение теста аккумулятора (подсветка кнопки 3 вкл./выкл.)
■	Десятичная точка	Shift + 4	Включение/отключение защиты по току и времени тестирования (подсветка кнопки 4 вкл./выкл.)
← →	Перемещение влево/вправо	Shift + 5	Включение/отключение динамического тестирования (подсветка кнопки 5 вкл./выкл.)
Enter	Подтвердить	Shift + 6	Включение/отключение режима проверки по списку (подсветка кнопки 6 вкл./выкл.)
Esc	Назад/Выход/Отмена	Shift + 7	Включение/отключение сравнительного теста (подсветка кнопки 7 вкл./выкл.)
Shift + Mode	Дополнительное меню	Shift + 8	Настройка параметров
		Shift + 9	Сохранение параметров
		Shift + 0	Очистка результатов
		Shift + ■	Пауза (подсветка кнопки вкл./выкл.)
<i>Прочая индикация</i>			
← (NG)	Тест не пройден (красный)	→ (GO)	Тест пройден (зеленый)

5.2. Элементы дисплея



- **Первые два значения в верхней строке:** измеренное напряжение и ток.
- **Нижняя строка:** измеренная мощность/емкость аккумулятора, активная защита (OT / OV / OP), установленное значение.
- **Правая часть:**
 - **OFF:** вход отключен;
 - **CC:** режим постоянного тока;
 - **CV:** режим постоянного напряжения;
 - **CR:** режим постоянного сопротивления;
 - **CW:** режим постоянной мощности;
 - **Batt:** режим проверки аккумулятора;
 - **List:** тестирование по списку;
 - **Dyna:** режим динамического тестирования;
 - **Recall:** загрузка предыдущих параметров;
 - **EXT:** удаленное управление;
 - **Trig:** внешний триггер;
 - **Sense:** Remote voltage sense is on
 - **Error:** ошибка;
 - **Rmt:** управление внешним ПО с ПК
 - **Lock:** кнопки заблокированы;
 - **Shift:** активна вторая функция кнопок.

5.3. Задняя панель



Поз.	Наименование
1	Разъем для обмена данными
2	Функциональный интерфейс
3	Вентиляционные отверстия
4	Разъем подключения к сети питания
5	Порт связи

5.4. Описание функций

Меню нагрузки серии KL7200 используется для настройки необходимых функций и соответствующих параметров нагрузки. Неверные настройки могут привести к аномальной работе устройства. Внимательно прочитайте нижеприведенное описание функций меню, чтобы научиться корректно настраивать нагрузку.

Для входа в меню необходимо нажать соответствующую кнопку. Ниже описана структура меню:

Основное меню	Подменю	Диапазон значений	Описание функции	
A. SYSTEM Системные настройки	A.1 ADDRESS Адрес устройства	1-199	Адрес устройства для связи с ПК	
	A.2 BAUDRATE Скорость обмена		В бит/с 2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200	
	A.3 Режим работы с несколькими приборами	OFF LINE		Режим отключен
		MASTER		Режим позволяет подключать несколько устройств серии KL7200, один из которых выступает в качестве ведущей нагрузки, а остальные в качестве ведомой нагрузки. Работа приборов синхронизируется через порт связи. Устройство работает в режиме ведущего прибора
		SLAVE		Устройство работает в качестве ведомого прибора
	A.4 Загрузка предыдущих параметров	ON		При включении автоматически активируются параметры, которые были активны до последнего выключения
		OFF		Нагрузка выключается при включении питания
	A.5 Звук нажатия кнопок	ON		Звук нажатия кнопок включен
OFF			Звук нажатия кнопок выключен	
A.6 Подсветка	1-100		Настройка яркости подсветки в диапазоне 1-100	
1.7 Пароль	0, 1-9999		Пароль, который необходимо ввести для разблокировки кнопок. Для отключения пароля используйте значение 0	
B. CONFIG Настройки функций	B.1 Порт датчика напряжения	FRONT	При автономных измерениях используются контакты на передней панели	
		BACK	При удаленных измерениях используются контакты SENSE+, SENSE на задней панели	
	B.2 Входное напряжение нагрузки	0-150 В	Если входящее напряжение ниже установленного значения, вход автоматически отключается	
B.3 Скорость нарастания тока	0.1-499.9 А/мс		Скорость нарастания тока в режиме стабилизации тока (CC). При включении входа или увеличении целевого значения, ток нагрузки переключается не ступенчато, а постепенно нарастает до целевого значения с установленной скоростью	
B.4 Скорость снижения тока	0.1-499.9 А/мс		Скорость снижения тока в режиме стабилизации тока (CC). При включении входа или уменьшения целевого значения, ток нагрузки переключается не ступенчато, а постепенно снижается до целевого значения с установленной скоростью	
B.5 LED MODE			Режим тестирования светодиодов	
B.6 CV LOOP SPEED		FAST/LOW	Скорость реакции в режиме CV. FAST — высокая скорость, LOW — низкая скорость	

Основное меню	Подменю	Диапазон значений	Описание функции	
	V.7 Сброс к заводским настройкам	YES	При подтверждении кнопкой ENTER все параметры будут сброшены к заводским значениям	
C. BATTERY Тестирование аккумуляторов	C.1 Напряжение разряда	0-150 В	При достижении установленного значения вход автоматически отключается (или активируется режим разряда с половиной силы тока, если он включен)	
	C.2 Режим разряда с половиной силы тока	ON/OFF	Если функция активирована (ON), при первом достижении целевого напряжения разряда, тока уменьшается вдвое и процесс разряда продолжается. При этом напряжение может вырасти выше целевого напряжения разряда. При дальнейшем разряде напряжение падает ниже целевого напряжения разряда, после чего вход полностью отключается и разряд прекращается. Функция позволяет полностью разрядить аккумулятор	
	C.3 Единицы емкости аккумулятора	AH/WH	Емкость аккумулятора может отображаться в AH (ампер-часы) или в WH (ватт-часы)	
	C.4 Действия после разряда	ONE ALARM	Один звуковой сигнал	
		LAST ALARM	Непрерывный звуковой сигнал до нажатия любой из кнопок	
LEVEL OUT		На задней панели активируется сигнал PASS, который сбрасывается в начале нового цикла тестирования (в настоящей серии тестеров отсутствует выход для этого сигнала)		
D. COMPARE Автоматическое тестирование	D.1 Максимальное напряжение	0-150 В	Целевое напряжение разряда	
	D.2 Минимальное напряжение	0-150 В	Активация режима 1/2 тока разряда	
	D.3 Максимальный ток	0-60 А	Активация режима 1/4 тока разряда	
	D.4 Минимальный ток	0-60 А	Звуковой сигнал при окончании процесса разряда	
	D.5 Сигнал оповещения	NO ALARM	Нет сигнала	
		DI--DI--DI	Постоянный повтор сигнала	
DI-----		Непрерывный сигнал		
	LEVEL OUT	Активируется сигнал на задней панели (в настоящей серии тестеров отсутствует выход для этого сигнала)		
E. DYNAMIC Динамическое тестирование	E.1 LEVEL A CURRE	0-60 А	Ток, уровень А	
	E.2 WIDTH A TIME	0.05 мс - 99.99 с	Время для уровня А	
	E.3 LEVEL B CURRE	0-60 А	Ток, уровень В	
	E.4 WIDTH B TIME	0.05 мс - 99.99 с	Время для уровня В	
F. AUTO-LIST	F.1 LOAD LIST	1-19	Загрузка и сохранение до 19 файлов со списками шагов для тестирования	
	F.2 Редактирование файлов	F.20 SELECT LIST	1-19	Выбор файла для редактирования
		F.21 LIST LENGTH	1-49	Установка числа шагов для редактируемого файла
		F.22 TRIG MODE Режим триггера для запуска теста	KEY ON	Тест запускается кнопкой ON и выполняется до конца
			AUTO	Тест запускается при превышении порогового
	VIN TRIG	Тест запускается при превышении порогового		

Основное меню	Подменю		Диапазон значений	Описание функции			
			AUTO	напряжения			
			EXT TRIG AUTO	Тест запускается при подаче сигнала запуска на порт TRIG на задней панели и выполняется до конца			
			EXT TRIG STEP	При подаче сигнала запуска на порт TRIG на задней панели выполняется только 1 шаг теста			
	F.23 STOP MODE Режим триггера для останова теста			CONTIOUS	Без останова (тест зациклен)		
				FAIL STOP	Останов при разряде		
				END HOLD	Останов после выполнения всех шагов, останов после последнего шага		
				END RESET	Останов после выполнения всех шагов, сброс после останова		
	F.24 SET ALL STEP Настройка отдельных шагов (функций для каждого шага)	Номер шага	Выбор функции	1-49	Выбор шага для редактирования		
				END	Конец, все файлы должны завершаться командой END		
		COMP			IL	Минимальный ток	
					IH	Максимальный ток	
					VL	Минимальное напряжение	
					VH	Максимальное напряжение	
					PL	Минимальная мощность	
					PH	Максимальная мощность	
					RL	Минимальное сопротивление	
					RH	Максимальное сопротивление	
		DELAY	Задержка				
		LOAD			CC	Режим стабилизации тока CC, с установкой значения тока	
					CV	Режим стабилизации напряжения CV, установкой значения напряжения	
					CW	Режим стабилизации мощности CW, с установкой значения мощности	
	CR				Режим стабилизации сопротивления CR, с установкой значения сопротивления		
	SLEW			UP	Скорость изменения тока		
				DN			
	F.25 WHEN OUTPUT Выходной сигнал			DISABLE	Отключено		
				WHEN STEP	Сигнал в конце каждого шага		
				WHEN END	Сигнал после выполнения всех шагов		
F.26 OUTPUT TYPE Тип выхода			ALARM	При отрицательном результате срабатывает звуковой сигнал			
			PULSE	Подача импульсного сигнала на контакты PASS/FAIL на задней панели (в настоящей серии тестеров отсутствует выход для этого сигнала)			
			LEVEL	Подача сигнала текущей амплитуды на контакты PASS/FAIL на задней панели (в настоящей серии тестеров отсутствует выход для этого сигнала)			
F.27 SAVE SETTING Сохранить настройки				После редактирования файла необходимо нажать кнопку ENTER для сохранения изменений в память, в противном случае изменения будут			

Основное меню	Подменю	Диапазон значений	Описание функции
			сброшены при выключении устройства
G. OCP TEST	G.1 START CURRENT	0-60 A	Начальное значение тока при проверке защиты от повышенных токов
	G.2 STEP CURRENT	0.001-60 A	Шаг изменения тока при проверке защиты от повышенных токов
	G.3 STEP TIME	1-59999 мс	Время на выполнение шага при выполнении проверки защиты от повышенных токов
H. INTERNAL RESIS	H.1 STEP 1 CURREN	0-60 A	Ток для точки 1
	H.2 STEP 1 TIME	0.1-999 с	Время для точки 1
	H.3 STEP 2 CURREN	0-60 A	Ток для точки 2
	H.4 STEP 2 TIME	0.1-999 с	Время для точки 2

Для перехода к следующему меню (при наличии) нажмите кнопку ENTER. Для возврата в предыдущее меню нажмите кнопку ESC. Для переключения между подменю используйте кнопки влево и вправо. Нажмите ENTER на последнем уровне меню для просмотра значений элемента; для выбора значения нажмите кнопку вверх/вниз или введите нужное значение цифровыми клавишами. После изменения одного значения необходимо нажать кнопку ENTER для подтверждения изменений или ESC для отмены. Нажмите кнопку ENTER или ESC для возврата в предыдущее меню.

Примечание:

Для сохранения новых значений в меню LIST необходимо войти в меню SAVE SETTING и нажать кнопку ENTER (при успешном сохранении будет подан длинный звуковой сигнал), в противном случае изменения будут утеряны при выключении питания.

6. Эксплуатация

В данном разделе приведены инструкции по эксплуатации устройства.

6.1. Основные режимы работы и методы проверки

Тестер может работать в одном из 4-х режимов:

1. Режим стабилизации тока (CC);
2. Режим стабилизации напряжения (CV);
3. Режим стабилизации сопротивления (CR);
4. Режим стабилизации мощности (CW).

Выберите нужный режим кнопками CC, CV, CR, CW и введите необходимые параметры. Целевое значение вводится цифровыми кнопками, для сохранения введенного значения нажмите кнопку ENTER. Для отмены и выхода без сохранения значения нажмите кнопку ESC. После сохранения значения нажмите кнопку ON для включения нагрузки. Повторно нажмите кнопку ON для выключения нагрузки.

6.1.1. Режим стабилизации тока (CC)

В режиме стабилизации тока тестер потребляет установленный ток в независимости от изменения напряжения.



Режим стабилизации тока

6.1.2. Режим стабилизации напряжения (CR)

В режиме стабилизации сопротивления тестер работает с постоянным сопротивлением. На рисунке ниже продемонстрировано, как в данном режиме ток линейно изменяется пропорционально напряжению.



Режим стабилизации сопротивления

6.1.3. Режим стабилизации напряжения (CV)

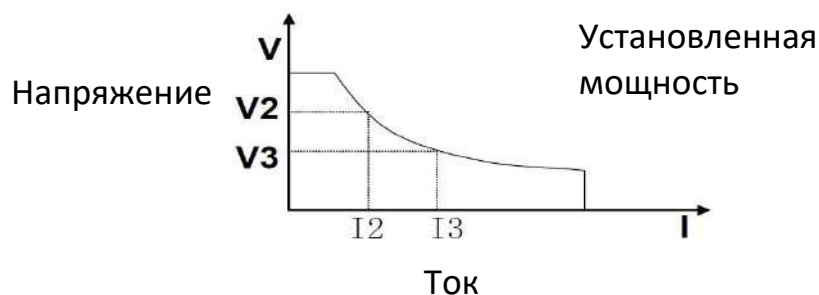
В режиме стабилизации напряжения тестер потребляет ток, необходимый для поддержания установленного значения напряжения.



Режим стабилизации напряжения

6.1.4. Режим стабилизации мощности (CW)

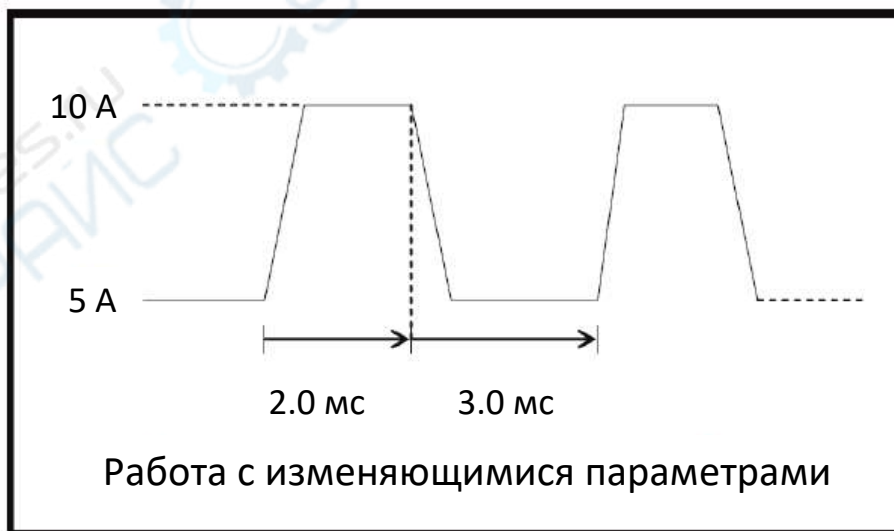
В режиме постоянной мощности тестер поддерживает значения тока и напряжения таким образом, чтобы обеспечить постоянство потребляемой мощности. Если входное напряжение растет, ток будет падать для обеспечения постоянной мощности $P (= V * I)$.



Режим стабилизации мощности

6.2. Динамическое тестирование

Тестер аккумуляторов KL7200 оснащен функцией динамического тестирования, позволяющей циклически переключаться между двумя токами нагрузки. Данная функция может использоваться для проверки динамических характеристик источника питания. Перед использованием функции динамического тестирования необходимо задать нужные параметры в меню E.DYNAMIC. Список параметров: значение A, ширина импульса A, значение B, ширина импульса B. После этого необходимо нажать кнопку SHIFT на передней панели и одновременно нажать кнопку 5 для входа в режим динамического тестирования. После этого нажмите кнопку ON для запуска тестирования и циклического переключения тока между значениями A и B. Для отключения тестирования нажмите кнопку ON еще раз.



На приведенном рисунке используются следующие значения: A = 10 А, длительность импульса A = 2.0 мс, B = 5 А, длительность импульса B = 3.0 мс.

6.3. Функция тестирования аккумуляторов

Тестер KL7200 оснащен функцией тестирования аккумуляторов. Необходимо установить в меню C.BATTERY значение напряжения разряда END TEST VOLT (обычно это напряжение полностью разряженного аккумулятора), значение для режима разряда с половиной значения тока HALF CURRENT (при необходимости), единицы измерения емкости аккумулятора CAPACITY UNIT, выходной сигнал OVER SIGNAL и пр. После этого нажмите кнопку SHIFT и одновременно кнопку 3 для активации режима тестирования аккумуляторов. Обратите внимание, что режим тестирования аккумуляторов может быть включен только в режиме стабилизации тока CC. После запуска функции нажмите кнопку CC, установите необходимое значение тока разряда и нажмите кнопку ON для запуска процесса. Для останова процесса нажмите кнопку ON еще раз. После запуска процесса тестер будет измерять напряжение и фиксировать емкость аккумулятора (единицы отображаются в левом нижнем углу).

Когда напряжение падает ниже установленного значения (обычно это свидетельствует о разряде аккумулятора), тестер автоматически отключает потребление. Если активирована функция разряда с половиной значения тока, при первом достижении целевого напряжения разряда, ток уменьшается вдвое и процесс разряда продолжается. При этом напряжение может вырасти выше целевого напряжения разряда. При дальнейшем разряде напряжение падает ниже целевого напряжения разряда, после чего вход полностью отключается и разряд прекращается. После отключения разряда тестер выполняет определенную операцию в соответствии с настройками. На экране отображается измеренная емкость аккумулятора, значение которой непрерывно накапливается во время тестирования. Нажмите кнопку SHIFT и кнопку 0 для очистки значения. Также значения очищаются при выходе из режима измерения емкости аккумулятора.

6.4. Автоматическое тестирование

Тестер KL7200 оснащен функцией автоматического тестирования. Необходимо установить максимальные и минимальные значения тока и напряжения в меню D. COMPARE, а также режим отображения результатов. Нажмите кнопку SHIFT и кнопку 7 для активации или деактивации режима автоматического тестирования. После запуска режима тестер сравнивает фактические измеренные значения тока и напряжения с установленными значениями и выдает результат.

6.5. Режим тестирования по списку

Данный режим позволяет значительно упростить и автоматизировать процесс тестирования при производстве. Пользователь может указать в списке порядок и состав тестов, по результатам проведения которых будет приниматься решение об исправности продукта.

Тестер KL7200 позволяет хранить до 19 списков для тестирования, соответственно, 19 различных продуктов. В каждом списке могут быть запрограммированы до 49 шагов, при этом для каждого шага доступны 6 режимов нагрузки и прочих соответствующих параметров.

6.5.1. Настройка тестирования по списку

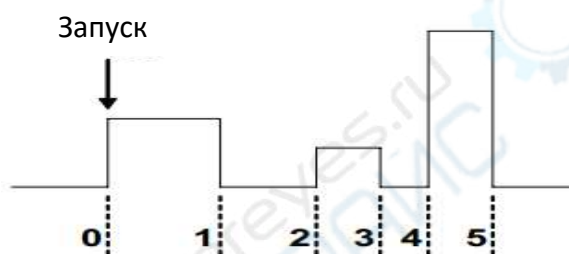
Нажмите SHIFT и кнопку 6 для активации или деактивации режима тестирования по списку.

Перед выполнением тестов убедитесь в корректной настройке шагов тестирования. Шаги настраиваются в меню F.AUTO LIST. Выберите номер группы тестов кнопкой LOAD LIST и нажмите ENTER для загрузки выбранного файла со списком. После входа в режим тестирования по списку начинается выполнение заданных в списке шагов тестирования.

6.5.2. Параметры тестирования по списку

При тестировании по списку используются следующие команды: LOAD (нагрузка), DELAY (задержка), COMP (сравнение), SLEW (увеличение/уменьшение напряжения) и END (конец списка). Комбинируя данные команды в нужной последовательности можно гибко управлять этапами тестирования для выполнения необходимых проверок.

Алгоритм тестирования по списку: ожидание сигнала запуска → выполнение первого тестового шага (LOAD - выставляется нагрузка в соответствии с установленным значением; DELAY – поддерживается нагрузка из предыдущего шага; COMP – измеренное значение сравнивается с установленным; SLEW – переключение к установленному значению) → выполнение второго шага... выполнение последнего шага → конец.



6.6. Проверка защиты от короткого замыкания

Тестер KL7200 позволяет проверять срабатывание защиты источника питания от короткого замыкания при определенных параметрах. Установите значения START CURRENT (начальный ток), STEP CURRENT (прирост тока), STEP TIME (время шага) в меню G.OCP TEST и закройте меню. Нажмите кнопку Shift и кнопку 4 для активации/деактивации режима проверки защиты от короткого замыкания. При активированном режиме проверки нажмите кнопку ON для запуска тестирования, при этом тестер потребляет начальный ток и постоянно проверяет, не вошел ли тестируемый источник в состояние защиты от короткого замыкания (при активации защиты ток и напряжение равны 0). Если режим защиты не активировался, значение тока увеличивается в соответствии с настройкой и начинается новый отсчет времени. Цикл повторяется до тех пор, пока источник не активирует защиту от короткого замыкания. При этом тестер отключает вход и оценивает время до срабатывания режима защиты при последнем шаге тестирования.

6.7. Проверка внутреннего сопротивления

Тестер KL7200 позволяет проверять внутреннее сопротивление источника. Настройте в меню H.INTERNAL RESIS 2 различных значения тока и соответствующую продолжительность тестирования. Нажмите кнопку Shift и кнопку 2 для активации режима проверки внутреннего сопротивления, после чего нажмите кнопку ON для запуска теста. Во время теста параметры тока

постепенно изменяются, измеряется соответствующее напряжение и на основе полученных показаний осуществляется расчет внутреннего сопротивления проверяемого источника.

6.8. Сохранение и загрузка параметров

Тестер KL7200 позволяет сохранять и загружать основные рабочие параметры. Установите нужные значения, после чего нажмите кнопку SHIFT и кнопку 9. Тестер отобразит номер ячейки памяти для сохранения параметров. Введите нужный номер ячейки памяти для сохранения параметров. Для загрузки параметров нажмите кнопку SHIFT и кнопку 8, после чего выберите номер ячейки памяти, в которой хранятся необходимые сохраненные параметры.

6.9. Управление входом

6.9.1. Режим короткого замыкания

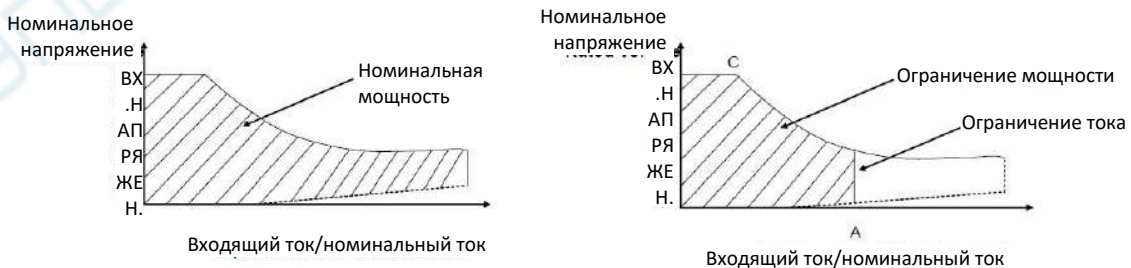
Тестер позволяет симулировать короткое замыкание на входе. Для активации режима нажмите кнопку SHIFT и кнопку Short. Режим короткого замыкания не сбрасывает установленные значения параметров. При отключении режима короткого замыкания тестер возвращается в предыдущее состояние. Фактическое потребляемое значение тока зависит от режима работы и диапазона нагрузки. В режимах CC, CP и CR максимальный тока короткого замыкания равен 120% текущего диапазона.

6.9.2. Состояние входа

Для включения/отключения входа нажмите кнопку ON. Текущие настройки при этом не сбрасываются.

6.9.3. Рабочий диапазон тестера

Тестер должен работать с допустимыми значениями тока, напряжения и мощности, соответствующими заштрихованной части вольтамперной характеристики, показанной на рисунках ниже. При превышении допустимых значений будет срабатывать защита.



Изменение нагрузки

6.10. Функции защиты

Тестер оснащен несколькими функциями защиты

6.10.1. Защита от повышенных напряжений

При превышении допустимого значения входного напряжения тестер отключает вход, после чего раздается звуковой сигнал, а на дисплее мерцает сообщение OV.

6.10.2. Защита от повышенных токов

В режимах CC, CP и CR ток ограничивается максимально допустимым значением, при этом на дисплее мерцает сообщение OC.

6.10.3. Защита от повышенной мощности

При работе в нормальном режиме мощность ограничивается максимально допустимым значением путем автоматической регулировки тока, при этом на дисплее мерцает сообщение OP.

6.10.4. Защита при подключении с обратной полярностью

При подключении с обратной полярностью тестер издает звуковой сигнал, а ток будет максимальным. Если максимальный ток тестируемого источника выше максимально допустимого тока тестера, сработает защита от повышенной мощности, однако оборудование при этом может быть повреждено. Таким образом, настоятельно рекомендуется избегать подключения источника к тестеру с обратной полярностью и немедленно отключить источник при срабатывании звукового сигнала.

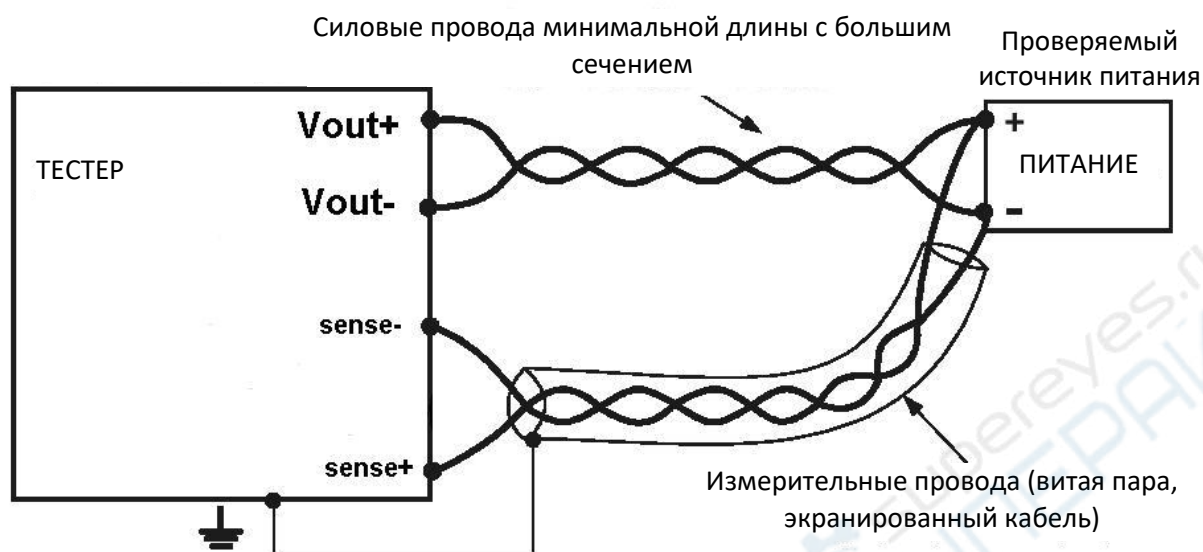
6.10.5. Защита от перегрева

Если температура внутренних цепей устройства превысит 85°C, сработает защита от перегрева. При этом вход автоматически отключается, генерируется звуковой сигнал, а на дисплее мерцает сообщение OT.

6.11. Функция дистанционного тестирования

В режимах CC, CV, CR и CP, если тестер потребляет большой ток, наблюдается значительное падение напряжения на клеммах прибора. Для обеспечения максимальной точности измерений можно использовать выносную клемму (не во всех моделях) для подключения непосредственно к тестируемому устройству. Функция дистанционных измерений активируется в меню B.1 VSENSE PORT.

Схема подключения для дистанционного тестирования



Примечание: если активен режим дистанционного измерения, однако измерительная линия подключена некорректно, тестер не будет показывать напряжение, либо напишет об ошибке. Правильно подключайте измерительные провода к источнику и тестеру.

6.12. Минимальное входное напряжение

Тестер KL7200 позволяет настроить минимальное входное напряжение для автоматической активации выхода. Значение этого напряжения устанавливается в меню B.2 ONLOAD LEVEL. Вход автоматически активируется при превышении этого значения и деактивируется при падении напряжения ниже этого значения (только если вход тестера включен).

Данная функция позволяет предотвратить повреждение оборудования при отказе тестируемого источника питания.

Функция также может использоваться для простой автоматизации тестирования. Настройте параметры нагрузки и нажмите кнопку ON для включения входа. При отсутствии напряжения от тестируемого источника тестер автоматически деактивирует вход. Таким образом, пользователю не потребуется нажимать кнопку ON при последовательном тестировании источников.

Примечание: при некорректной настройке минимального напряжения может возникнуть ситуация, когда вход будет активирован при отсутствии тока. Внимательно настраивайте параметр.

6.13. Прочие системные настройки

6.13.1. Автоматическая загрузка последних используемых параметров

Меню A.4 "INPUT RECALL" позволяет активировать или деактивировать функцию загрузки параметров, которые были активны при выключении устройства. Например, если функция

активна, а при выключении устройства его вход был включен, он также будет включен при повторном включении питания устройства, причем будут автоматически загружены последние настройки. Если функция выключена, при включении устройства выход устройства будет деактивирован.

6.13.2. Звук нажатия кнопок

Звук нажатия кнопок активируется в меню А.5 “KEY SOUND”. Если функция активирована, при нажатии на кнопку будет генерироваться однократный звуковой сигнал.

6.13.3. Блокировка кнопок

В меню А.7 “PASSWORD” настраивается цифровой пароль (от 1 до 9999) для разблокировки кнопок (активна только кнопка ON). Для отключения пароля установите значение 0.

6.13.4. Сброс к заводским настройкам

Сброс к заводским настройкам осуществляется в меню В.7 “FACTORY RESET”. Сброс может использоваться в случае, если пользователь сомневается в корректности настроек. При входе в меню прибор запрашивает подтверждение и отображает сообщение YES. Нажмите кнопку ENTER для подтверждения.

7. Обмен данными

7.1. Протокол

Тестер KL7200 использует протокол MODBUS-RTU, который позволяет обмениваться данными с использованием соответствующих регистров.

7.1.1. Список регистров

Имя	Адрес	Байт	Чтение / запись	Допустимые значения	Примечание
KEY SOUND	0x0100	1	R/W	0,1	Регистр управления звуком нажатия кнопок. 0: выключен; 1: включен.
PASSWORD	0x0102	2	R/W	0,1-9999	Регистр пароля. Диапазон числовых значений для пароля 1-9999; 0 — пароль отключен.
INPUT RECALL	0x0106	1	R/W	0,1	Сохранение параметров. 0: не сохранять; 1: сохранять.
HEAT	0x0108	1	R	0,1	Регистр защиты от перегрева. 0: защита отключена; 1: защита включена.
VSENSE PORT	0x010A	1	R/W	0,1	Регистр выбора порта для измерения напряжения. 0: контакты на передней панели; 1: контакты на задней панели для удаленных измерений.

Имя	Адрес	Байт	Чтение / запись	Допустимые значения	Примечание
SHORT	0x010C	1	R/W	0,1	Регистр контроля КЗ. 0: цепь разомкнута; 1: цепь замкнута.
LOAD ONOFF	0x010E	1	R/W	0,1	Регистр управления нагрузкой. 0: нагрузка выключена; 1: нагрузка включена.
LOAD MODE	0x0110	1	R/W	0-3	Регистр режима работы. 0: CV; 1: CC; 2: CR; 3: CW.
CV SETTING	0x0112	4	R/W	0-150000	Регистр значения напряжения в режиме CV, мВ.
CC SETTING	0x0116	4	R/W	0-30000	Регистр значения тока в режиме CC, мА.
CR SETTING	0x011A	4	R/W	0-80000	Регистр значения сопротивления в режиме CR, Ом.
CW SETTING	0x011E	4	R/W	0-2500	Регистр значения мощности в режиме CW, Вт.
U MEASURE	0x0122	4	R	0-150000	Регистр измеренного в реальном времени значения напряжения, мВ.
I MEASURE	0x0126	4	R	0-30000	Регистр измеренного в реальном времени значения тока, мА.
ONLOAD LEVEL	0x012A	4	R/W	0-150000	Регистр минимального напряжения, мВ. Нагрузка включается при превышении этого значения.
DYNA ONOFF	0x0132	1	R/W	0, 1	Регистр функции динамического тестирования. 0: функция выключена; 1: функция включена.
LEVEL A CURR	0x0134	4	R/W	0-30000	Значение тока А для динамического тестирования, мА.
WIDTH A TIME	0x0138	4	R/W	0-30000	Длительность импульса А для динамического тестирования, мс.
LEVEL B CURR	0x013C	4	R/W	0-65535	Значение тока В для динамического тестирования, мА.
WIDTH B TIME	0x0140	4	R/W	0-65535	Длительность импульса В для динамического тестирования, мс.
BATT ONOFF	0x0144	1	R/W	0, 1	Регистр включения функции тестирования аккумуляторов. 0: функция выключена; 1: функция включена.
END TEST VOLT	0x0146	4	R/W	0-150000	Регистр значения напряжения разряда, мВ.
CAPACITY	0x0148	4	R		Значение емкости (А-ч)
HALF CURR	0x014A	1	R/W	0, 1	Регистр включения функции разряда с половиной значения тока. 0: функция выключена; 1: функция включена. Функция используется для разряда с половиной силы тока после достижения установленного напряжения разряда.
CAPACITY_UNIT1	0x014C	1	R/W	0, 1	Регистр единиц измерения емкости аккумулятора. 0: А-ч; 1: Вт-ч.
OVER SIGNAL	0x014E	1	R/W	0-2	Регистр оповещения о результатах. 0: однократный звуковой сигнал; 1: непрерывный звуковой сигнал; 2: непрерывный сигнал на разъеме на задней панели .
LIST ONOFF	0x0150	1	R/W	0, 1	Регистр включения функции тестирования по списку. 0: функция выключена; 1: функция включена.

Имя	Адрес	Байт	Чтение / запись	Допустимые значения	Примечание
LOAD LIST	0x0152	1	R/W	1-49	Регистр номера файла со списком, до 49 файлов.
SELECT LIST	0x0154	1	R/W	1-49	Регистр номера редактируемого файла со списком, до 49 файлов.
SET LENGTH	0x0156	1	R/W	1-49	Регистр числа шагов редактируемого файла со списком, до 49 шагов.
SET TRIG MODE	0x0158	1	R/W	0-2	Регистр триггера для запуска тестирования по списку. 0: нажмите ON/OFF для запуска всех шагов; 1: запуск всех шагов по импульсу, подаваемому на разъем на задней панели, 2: запуск одного шага по импульсу, подаваемому на разъем на задней панели.
SET STOP MODE	0x015A	1	R/W	0-3	Регистр режима окончания тестирования по списку. 0: циклически выполнять тестирование, пока не будет нажата кнопка ON/OFF; 1: останавливать при отрицательном результате; 2: не останавливать до последнего шага и сохранять состояние на последнем шаге; 3: выполнять до последнего шага с последующим отключением нагрузки.
STEP NUMBER	0x015C	1	R/W	1-49	LOAD MODE, LOAD SETTING, DELAY TIME, TEST, CONTENT, MAXIMUM, MINIMUM. Регистр текущего редактируемого шага для следующих 6 регистров: LOAD MODE, LOAD SETTING, DELAY TIME, TEST CONTENT, MAXIMUM, MINIMUM.
LOAD MODE	0x015E	1	R/W	0-8	Регистр режима нагрузки для текущего номера шага: 0: CC; 1: CV; 2: CR; 3: CW; 4: CC с плавным нарастанием; 5: CC с плавным уменьшением; 6: CV с плавным нарастанием; 7: CV с плавным уменьшением; 8: Привязка к состоянию предыдущего шага.
LOAD SETTING	0x0160	4	R/W	0-150000	Текущее значение нагрузки для номера шага STEP NUMBER или значение прироста/уменьшения, 1мА, 1мВ, 1Ω, 0.1Вт, 1мВ.
DELAY TIME	0x0164	2	R/W	0-65535	Регистр со значением задержки для текущего номера шага STEP NUMBER, 0.1 с.
TEST CONTENT	0x0166	1	R/W	0-4	Регистр режима для текущего номера шага STEP NUMBER. Доступны 4 значения: 0: ток; 1: напряжение; 2: эквивалентное сопротивление; 3: мощность; 4: второе напряжение.
MAXIMUM	0x0168	4	R/W	0-150000	Максимальное значение для выбранного режима тестирования TEST CONTENT и шага тестирования STEP NUMBER. Значение указано в мА, мВ, Ω, 0.1Вт.
MINIMUM	0x016C	4	R/W	0-150000	Минимальное значение для выбранного режима тестирования TEST CONTENT и шага тестирования STEP NUMBER. Значение указано в мА, мВ, Ω, 0.1Вт.

Имя	Адрес	Байт	Чтение / запись	Допустимые значения	Примечание
WHEN OUTPUT	0x0172	1	R/W	0-2	Регистр вывода результатов. 0: не выводить; 1: выводить после каждого шага; 2: выводить после завершения процесса.
OUTPUT TYPE	0x0174	1	R/W	0,1	Регистр режима выходного сигнала. 0: импульсный сигнал; 1: уровневый режим (коллектор открыт)

8. Техническое обслуживание и очистка

- Устройство не предназначено для применения в неблагоприятных атмосферных условиях. Оно не является водонепроницаемым и не должно подвергаться воздействию высоких температур. Условия эксплуатации устройства аналогичны условиям эксплуатации общего электронного оборудования.
- Устройство не является водонепроницаемым, поэтому его следует очищать сухой и мягкой тканью.