Программируемые линейные источники питания постоянного тока eTOMMENS серия eTM-L (SPV)

Инструкция по эксплуатации

1	L Обзор устройства	4
	1.1 Внешний вид	4
	1.2 Функции клавиш	5
2	2 Инструкция по работе с устройством	5
	2.1 Управление с помощью передней панели	5
	2.2 Способы ввода данных	6
	2.2.1 Ввод цифр	6
	2.2.2 Ввод с помощью колесика регулировки	6
	2.3 Настройка выходного напряжения	6
	2.4 Настройка выходного тока	6
	2.5 Настройка защиты от перенапряжения	6
	2.5.1 Настройка предельного значения защиты от перенапряжения	6
	2.5.2 Включение защиты от перенапряжения	7
	2.6 Настройка защиты от перегрузки по току	7
	2.6.1 Настройка предельного значения защиты от перегрузки по току	7
	2.6.2 Включение защиты от перегрузки по току	7
	2.7 Настройка времени задержки выхода	7
	2.8 Настройка функций	7
	2.8.1 Настройка запуска	8
	2.8.2 Настройка скорости передачи данных по интерфейсу RS232	8
	2.8.3 Настройка зуммера	8
	2.8.4 Настройка горячих клавиш	8
	2.8.5 Настройка функции автоматической проверки напряжения	8
	2.8.6 Настройка аппаратного адреса	9
	2.8.7 Настройка функции дистанционного измерения (Remote Sense)	9
	2.8.8 Выбор источника триггера	9
	2.8.9 Выбор функций триггера	. 10
	2.8.10 Выбор отображаемых параметров	. 10
	2.8.10 Общее время работы	. 10
	2.9 Сохранение/выгрузка	. 10
	2.9.1 Сохранение	. 10
	2.9.2 Выгрузка	. 10

Содержание

2.10 Работа в автоматическом режиме	 11
2.10.1 Настройка состояния	 11
2.10.2 Настройка стартового адреса	 11
2.10.3 Настройка конечного адреса	 11
2.10.4 Настройка количества циклов выполнения	 11
2.10.5 Настройка режима запуска	 11
2.10.6 Вход/выход из режима автоматического выполнения	 11
3. Удаленное управление	 12
3.1 Настройка интерфейсов	 12
3.1.1 Интерфейсы	 12
3.1.2 Настройка связи	 12
3.1.2 Набор SCPI-команд	 12

1 Обзор устройства

1.1 Внешний вид



Передняя панель

1. Кнопка питания	8. Отрицательная клемма SENSE		
2. Функциональные кнопки	9. Положительная клемма SENSE		
3. Цифровая клавиатура	10. Колесико регулировки		
4. Кнопки направления	11. Дисплей VFD		
5. Отрицательный выходной разъем	12. Горячая функциональная клавиша		
6. Разъем заземления	13. Клавиша блокировки		
7. Положительный выходной разъем			



Задняя панель

1. М1 Сигнальный порт (стандартная комплектация	5. Вентилятор		
для RS232, дополнительно для RS485, USB, LAN)			
2. М4 Настраиваемый интерфейс	6. Разъем питания (с		
	предохранителем)		
3. МЗ BNC порт внешнего триггера	7. Клемма заземления корпуса		
4. М2 Настраиваемый порт BNC			

1.2 Функции клавиш

На передней панели расположены 24 клавиши (не считая клавиши питания), надпись над клавишей обозначает её основную функцию — для её выполнения просто нажмите клавишу. Надпись под клавишей указывает дополнительную функцию: сначала нажмите клавишу [Shift] (на панели отобразится «Shift»), затем нужную клавишу для выполнения этой функции. После нажатия клавиши раздаётся звуковой сигнал (при включенном звуке).

Клавиша	Основная функция	Дополнительная функция	Клавиша	Основная функция	Дополнительная функция	
0	Ввод цифры 0	Не настроена	7	Ввод цифры 7	Настройка LAN	
1	Ввод цифры 1	Не настроена	8	Ввод цифры 8	Не настроена	
2	Ввод цифры 2	LIST	9	Ввод цифры 9	Не настроена	
3	Ввод цифры 3	Ток	•	Ввод точки (для дробей)	Не настроена	
4	Ввод цифры 4	Не настроена	◆、 →	Перемещение курсора влево/вправо	Нет	
5	Ввод цифры 5	TEST	♠, ₽	Переход на следующую/предыдущую страницу	Нет	
6	Ввод цифры 6	Pulse	Enter	Подтверждение	Нет	
U	Настройка напряжения	Не настроена	I	Настройка тока	Не настроена	
Save	Сохранение	Не настроена	Call	Выборка	Не настроена	
Output	Включение или отключение вывода	Нет	Lock	Блокировка	Menu	
Shift	Выбор дополнительной Нет функции		Esc	Отмена	Нет	

2 Инструкция по работе с устройством

2.1 Управление с помощью передней панели

1. Все значения напряжения и тока в данном приборе и руководстве указаны в вольтах **V** и амперах **A**.

2. По умолчанию прибор настроен на управление с помощью передней панели. После включения питания все необходимые настройки прибора можно производить с помощью передней панели.

3. При переключении прибора в режим дистанционного управления для возврата к управлению с панели нажмите кнопку [Lock], после чего прибор вернётся в режим управления с помощью передней панели.

2.2 Способы ввода данных

2.2.1 Ввод цифр

Для ввода необходимого значения используйте цифровую клавиатуру, затем подтвердите выбор нажатием клавиши [Enter]. С помощью клавиши [Esc] при необходимости можно удалить введенное значение, после чего можно повторить ввод.

2.2.2 Ввод с помощью колесика регулировки

В ходе работы, когда требуется непрерывная регулировка сигнала, можно использовать колесико регулировки. При повороте вправо значение увеличивается на 1, с возможностью переноса в старший разряд. При повороте влево значение уменьшается на 1, с возможностью заёма из старшего разряда. Изменения значений вступают в силу немедленно после регулировки.

2.3 Настройка выходного напряжения

Нажмите клавишу [U], после чего замигает курсор параметров напряжения.

Способ настройки: Введите значение с помощью цифровых клавиш, подтвердите ввод нажатием клавиши [Enter].

Пример: Настройка выходного напряжения 32.000V.

[U] [3] [2] [.] [0] [0] [0] [Enter]

2.4 Настройка выходного тока

Нажмите клавишу [I], после чего замигает курсор параметров тока.

Способ настройки: Введите значение с помощью цифровых клавиш, подтвердите ввод нажатием клавиши [Enter].

Пример: Настройка выходного тока 3.200А.

[I] [3] [.] [2] [0] [0] [Enter]

2.5 Настройка защиты от перенапряжения

Данная функция защищает блок питания и подключенное оборудование (DUT) при превышении заданного напряжения. Перед использованием необходимо включить функцию защиты от перенапряжения и установить предельное значение. Если выходное напряжение превысит установленный лимит, выход автоматически отключится, на дисплее появится значок "**OVP**", а регулировка напряжения будет ограничена установленным защитным значением.

Не допускайте подачу внешнего напряжения на выходе, превышающего 120% от номинального значения, так как это может привести к повреждению внутренних компонентов устройства!

При срабатывании защиты от перенапряжения необходимо проверить внешние причины возникновения неисправности. После устранения внешних факторов питание можно восстановить с помощью кнопки ON/OFF.

2.5.1 Настройка предельного значения защиты от перенапряжения

Нажмите клавиши [U] [▼], на дисплее появится надпись "Parameter OVP Set".

Способ настройки: Введите значение с помощью цифровых клавиш, подтвердите ввод нажатием клавиши [Enter].

Пример: Настройка предельного значения защиты от перенапряжения 33.0 V.

[U] [▼] [3] [3] [.] [0] [Enter]

2.5.2 Включение защиты от перенапряжения

Для включения или отключения данной функции нажмите кнопки **[U] [▼]**, пока на дисплее не появится надпись **"Parameter OVP Status"**. Затем с помощью колесика регулировки включите/отключите данную функцию.

2.6 Настройка защиты от перегрузки по току

Функция защиты от перегрузки по току предназначена для защиты блока питания при превышении заданного значения тока нагрузки. Перед началом работы необходимо включить данную функцию и установить предельное значение тока. Когда ток нагрузки превышает установленный порог, система мгновенно отключает выходное напряжение, на дисплее появляется значок **"OCP"**, а диапазон регулировки тока автоматически ограничивается заданным защитным значением.

2.6.1 Настройка предельного значения защиты от перегрузки по току

Нажмите клавиши [I] [▼], на дисплее появится надпись "Parameter OCP Set".

Способ настройки: Введите значение с помощью цифровых клавиш, подтвердите ввод нажатием клавиши [Enter].

Пример: Настройка предельного значения защиты от перегрузки по току 3.30 А.

[I] [▼] [3] [.] [3] [0] [Enter]

2.6.2 Включение защиты от перегрузки по току

Для включения или отключения данной функции нажмите кнопки **[I] [▼]**, пока на дисплее не появится надпись **"Parameter OCP Status"**. Затем с помощью колесика регулировки включите/отключите данную функцию.

2.7 Настройка времени задержки выхода

Нажмите клавиши **[I]** и **[V]**, на дисплее появится надпись "Parameter Delay".

Способ настройки: Введите значение с помощью цифровых клавиш, подтвердите ввод нажатием клавиши [Enter].

Пример: Настройка задержки 99999 секунд.

[9] [9] [9] [9] [9] [Enter].

Примечание: Данная настройка задержки активируется только в режиме автоматического цикла и сохраняется в памяти вместе с другими параметрами при записи пресета.

2.8 Настройка функций

Для входа в меню настроек функций удерживайте клавишу [Shift], затем нажмите [Lock]. В данном режиме с помощью клавиш [▲] и [▼] можно переключаться между доступными опциями текущей функции.

2.8.1 Настройка запуска

Для восстановления заводских настроек удерживайте клавишу [▼], пока на дисплее не появится надпись "Utility INIT", затем с помощью колесика регулировки выберите ON или OFF.

Чтобы настроить состояние вывода при включении питания, снова нажмите и удерживайте клавишу [▼], на экране отобразится "Utility OUT RECALL", и установите один из режимов:

- **00 Off Def** выход отключен (состояние по умолчанию)
- 01 Off Set восстановление состояния на момент последнего выключения
- **02 On Set** активация последних сохранённых пользовательских настроек

2.8.2 Настройка скорости передачи данных по интерфейсу RS232

Для настройки скорости передачи данных через интерфейс RS232 удерживайте клавишу [▼], пока на дисплее не появится надпись "Utility Baud", затем введите код, соответствующий необходимой скорости передачи, чтобы обеспечить совместимость с параметрами удаленного управления компьютером.

Код	0	1	2	3	4	5	6	7
Скорость передачи данных	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

В таблице ниже приведена таблица соответствия кодов и скорости передачи данных.

Способ 1: Введите значение с помощью цифровых клавиш, подтвердите ввод нажатием клавиши [Enter].

Способ 2: Настройте значение с помощью колесика регулировки.

2.8.3 Настройка зуммера

Для включения или отключения данной функции нажмите кнопку [▼], пока на дисплее не появится надпись "Utility Beep". Затем с помощью колесика регулировки включите/отключите данную функцию.

2.8.4 Настройка горячих клавиш

Для включения или отключения данной функции нажмите кнопку [▼], пока на дисплее не появится надпись "Utility HotKey". Затем с помощью колесика регулировки включите/отключите данную функцию.

После включения функции: нажмите цифру 0-9 для вызова сохраненных параметров соответствующей группы из памяти.

2.8.5 Настройка функции автоматической проверки напряжения

Для включения или отключения данной функции нажмите кнопку [▼], пока на дисплее не появится надпись "Utility VSelfTest". Затем с помощью колесика регулировки включите/отключите данную функцию.

После включения функции система автоматически отслеживает выходное напряжение и корректирует его, уменьшая расхождение с установленным значением.

2.8.6 Настройка аппаратного адреса

Нажмите кнопку [▼], пока на дисплее не появится надпись "Utility Address". Введите значение от 1 до 250 с помощью цифровых клавиш, подтвердите ввод нажатием клавиши [Enter].

2.8.7 Настройка функции дистанционного измерения (Remote Sense)

При значительном потреблении тока нагрузкой на соединительных проводах между источником питания и клеммами нагрузки возникает падение напряжения. В режиме стабилизации напряжения функция дистанционного сенсора автоматически компенсирует это падение.

Перед использованием функции дистанционного измерения необходимо перевести источник питания в режим Remote Sense, при этом включать данную функцию можно только при отключенном выходе.

Для включения или отключения данной функции нажмите кнопку [▼], пока на дисплее не появится надпись "Utility Sense". Затем с помощью колесика регулировки включите/отключите данную функцию.

Схема ниже иллюстрирует корректное подключение проводов:



Выходной разъем на передней панели

2.8.8 Выбор источника триггера

Для настройки удерживайте клавишу [**▼**] до появления на дисплее надписи "Utility TRISOU", затем с помощью цифровых клавиш 0-99 или колесика регулировки выберите нужный источник триггера.

Доступные варианты:

1 EXT - внешний триггер по кнопке.

3 Pulse - TTL-триггер через заднюю панель.

0 ІММ - мгновенный триггер по команде "TRIGger:IMMediate" (в этом режиме другие типы триггера отключаются).

2 Bus - триггер через интерфейс связи.

9

2.8.9 Выбор функций триггера

Для настройки удерживайте клавишу [▼] до появления на дисплее надписи "Utility TRIFUN", затем с помощью цифровых клавиш 0-99 или колесика регулировки выберите нужную функцию триггера.

0 **Output** – переключение состояния выхода.

1 List – пошаговое выполнение запрограммированных выходных значений.

2.8.10 Выбор отображаемых параметров

Для настройки удерживайте клавишу [▼] до появления на дисплее меню "Utility Disp", затем с помощью цифровых клавиш 0-99 или колесика регулировки введите параметр и выберите дополнительный отображаемый параметр.

0 Power – дополнительное отображение мощности

1 Resistor – дополнительное отображение сопротивления нагрузки

2 Time – дополнительное отображение общего времени вывода

2.8.10 Общее время работы

Для просмотра общего времени работы источника питания нажмите и удерживайте клавишу [▼] до появления на дисплее надписи "Utility Uptime".

2.9 Сохранение/выгрузка

2.9.1 Сохранение

Блок питания позволяет сохранять часто используемые параметры в 100 ячейках энергонезависимой памяти для удобного и быстрого доступа. В сохраненные параметры входят: значения выходного напряжения, значения выходного тока, параметры защиты от перенапряжения и перегрузки по току, состояния защиты от перенапряжения и перегрузки по току, а также время задержки.

Для сохранения: нажмите и удерживайте клавишу [Save], пока на дисплее не отобразится надпись "Utility Store". Затем с помощью цифровых клавиш введите номер ячейки памяти от 0 до 99 и нажмите [Enter], чтобы сохранить текущие параметры в указанную ячейку памяти.

Пример: Сохранение настроек в ячейку памяти под номером 5: **[5] [Enter]**.

2.9.2 Выгрузка

Для выгрузки ранее сохраненных настроек из памяти нажмите и удерживайте клавишу [Call], пока на дисплее не появится надпись "Utility Recall". Затем введите номер ячейки памяти (от 0 до 99) с помощью цифровых клавиш и нажмите [Enter], чтобы выгрузить параметры из указанной ячейки памяти.

Пример: Выгрузка настроек из ячейки памяти под номером 5: [5] [Enter].

2.10 Работа в автоматическом режиме

2.10.1 Настройка состояния

Нажмите клавиши [Shift] [2], после чего на дисплее отобразится надпись "Auto Status". Для переключения между доступными опциями в текущем режиме используйте клавиши [▲] или [▼]. Затем с помощью колесика регулировки включите/отключите данную функцию.

2.10.2 Настройка стартового адреса

Для настройки удерживайте клавишу **[▼]**, пока на дисплее не появится надпись **"Auto Start"**, затем задайте стартовый адрес внутренней памяти одним из способов:

Способ 1: Введите цифру от 0 до 9 с помощью цифровой клавиатуры и подтвердите выбор нажатием **[Enter]**.

Способ 2: Настройте значение с помощью колесика регулировки. Пример: Задайте стартовый адрес внутренней памяти на 0. [0] [Enter].

2.10.3 Настройка конечного адреса

Для настройки удерживайте клавишу **[▼]**, пока на дисплее не появится надпись **"Auto End"**, затем задайте конечный адрес внутренней памяти одним из способов:

Способ 1: Введите цифру от 0 до 9 с помощью цифровой клавиатуры и подтвердите выбор нажатием [Enter].

Способ 2: Используйте клавиши [◀] или [▶] для перемещения курсора к нужной позиции, настройте значение с помощью колесика регулировки.

Пример: Задайте конечный адрес внутренней памяти на 8.

[8] [Enter].

2.10.4 Настройка количества циклов выполнения

Для настройки удерживайте клавишу **[▼]**, пока на дисплее не появится надпись **"Auto Cycle"**, затем задайте количество циклов выполнения одним из способов:

Способ 1: Введите необходимое число повторений (0-99999) с помощью цифровых клавиш 0-9 и подтвердите выбор нажатием **[Enter]**. При вводе значения **0** программа будет выполняться в бесконечном цикле до принудительной остановки.

Способ 2: Настройте значение с помощью колесика регулировки.

Пример: Задайте количество циклов выполнения на 99.

[9] [9] [Enter].

2.10.5 Настройка режима запуска

Удерживайте клавишу [▼] до появления на дисплее надписи "Auto Mode", затем с помощью колесика регулировки выберите режим: "O Continuous" - непрерывный цикличный режим выполнения программы без остановок. "1 Step" - пошаговый режим, при котором каждый следующий этап программы требует отдельного триггера для активации.

2.10.6 Вход/выход из режима автоматического выполнения

При активации состояния "Auto Status" (ON) загорается индикатор "I", сигнализируя о переходе в автоматический режим. В непрерывном режиме на дисплее отображается оставшееся время выполнения текущей группы параметров. После

нажатия [On/Off] активируется выход, и система начинает автоматическое выполнение программы.

В пошаговом режиме нажмите на клавишу [On/Off] для включения выхода, при этом каждое новое срабатывание триггера обновляет набор выходных данных (одна группа параметров за одно срабатывание).

3. Удаленное управление

Данная серия блоков питания поддерживает режим дистанционного управления, оснащена интерфейсом RS232 для связи с компьютером и позволяет реализовать все функции панели управления через программное обеспечение главного компьютера.

3.1 Настройка интерфейсов

3.1.1 Интерфейсы

На задней панели прибора предусмотрены следующие интерфейсы для подключения: RS232, RS485, USB и LAN, как показано на схеме ниже.

(::::)			+
Интерфейс RS232	Интерфейс RS485	Интерфейс USB	Сетевой интерфейс

3.1.2 Настройка связи

Для подключения к СОМ-порту ПК используйте следующие параметры:

- (1) Скорость передачи: 9600
- (2) Контроль четности: None
- (3) Бит данных: 8
- (4) Стоп-бит: 1
- (5) Управление потоком: None

Примечание 1: Если блок питания не реагирует на удаленное управление, проверьте:

- Целостность кабеля связи
- Корректность подключения контактов между кабелем, блоком питания и ПК
- Надежность фиксации разъемов
- Соответствие параметров связи в ПО настройкам из раздела 3.1.2
- Использование символа конца команды перевод строки (шестнадцатеричный код 0Х0А)

Примечание 2: Для возврата к локальному управлению с панели прибора нажмите клавишу **[Lock]**.

3.1.2 Набор SCPI-команд

Полный перечень программируемых команд SCPI приведен в руководстве по программированию.