

Зарядное устройство Phoenix Smart

12/30 (1+1)	24/16 (1+1)
12/30 (3)	24/16 (3)
12/50 (1+1)	24/25 (1+1)
12/50 (3)	24/25 (3)

Содержание

1. Инструкции по безопасности	2
2. Установка	3
3. Инструкция по быстрой настройке	4
4. Основные возможности и функции	5
4.1. Bluetooth-функциональность	5
4.2. Порт VE.Direct	5
4.3. Программируемое реле	5
4.4. «Зеленое» зарядное устройство	5
4.5. Стабильный, безопасный и тихий	5
4.6. Заряд с температурной компенсацией	5
4.7. Адаптивное управление батареей	6
4.8. Режим сохранения: меньше коррозии	6
4.9. Восстановление	6
4.10. Литий-ионные (LiFePO ₄) батареи	7
4.11. Внешний выключатель	7
4.12. Индикатор тревоги	8
4.13. Автоматическая компенсация напряжения	8
5. Алгоритмы заряда	10
5.1. Интеллектуальный алгоритм заряда	10
5.2. Литий-ионные (LiFePO ₄) батареи	12
5.3. Алгоритм заряда, программируемый пользователем	12
5.4. Если нагрузка подключена к батарее	12
5.5. Начало нового цикла заряда	12
5.6. Расчет времени заряда	13
5.7. Использование для электропитания	13
6. Технические характеристики	14

1. Инструкции по безопасности



- Всегда обеспечивайте необходимую вентиляцию в процессе зарядки.
- Старайтесь избегать укрывания зарядного устройства.
- Ни в коем случае не пытайтесь заряжать непerezаряжаемые или замерзшие батареи.
- Никогда не размещайте зарядное устройство сверху заряжаемой батареи.
- Обеспечьте отсутствие искр в непосредственной близости от батареи. Заряжающаяся батарея может выделять взрывоопасные газы.
- Кислота в батарее агрессивна. Немедленно промойте водой место контакта кислоты с кожей.
- Этот прибор не предназначен для использования детьми. Храните зарядное устройство в недоступном для детей месте.
- Данный прибор не должен использоваться лицами (включая детей) со сниженными физическими, сенсорными или умственными способностями и/или без опыта или необходимых навыков, если они не находятся под наблюдением или руководством.
- Подключение к электросети должно быть выполнено в соответствии с локальными нормативными актами для электроподключений. В случае повреждения питающего кабеля обратитесь к изготовителю или Вашему сервисному представителю.
- Зарядное устройство разрешается подключать только к заземленной электрической розетке.

2. Установка

- Установите зарядное устройство вертикально на устойчивой к возгоранию поверхности, выходные контакты подачи при этом должны быть обращены вниз. Для оптимизации процесса охлаждения соблюдайте расстояние не менее 10 см от корпуса прибора до окружающих предметов.
- Установите прибор рядом с батареей, но ни в коем случае не прямо над ней (во избежание повреждений из-за газовой выделений).
- Используйте гибкие многожильные медные провода для подключений: см. инструкции по безопасности.
- Плохая внутренняя температурная компенсация (т.е. разница температур батареи и зарядного устройства свыше 5°C) может привести к уменьшению срока службы батареи.

3. Инструкция по быстрой настройке

- A. Подключите зарядное устройство к батарее/батареям.
- B. Подключите зарядное устройство к электрической розетке при помощи сетевого кабеля (заказывается отдельно). Все индикаторы кратковременно загорятся. После активации прибора будет гореть индикатор, соответствующий текущему статусу устройства.
По умолчанию прибор запускается в нормальном режиме для интенсивного заряда.
- C. При необходимости, нажмите кнопку MODE (РЕЖИМ) для выбора иного алгоритма заряда (зарядное устройство запоминает режим перед отключением от питания или батареи).
После выбора восстановления индикатор ВОССТАНОВЛЕНИЕ загорится и начнет мигать при активации режима.

Зарядное устройство переключается на режим НИЗКИЙ (низкая мощность), если кнопка MODE удерживается нажатой в течение 3 секунд. Индикатор НИЗКИЙ загорится и останется гореть, при этом максимальный выходной ток будет ограничен 50% номинального значения. НИЗКИЙ режим можно деактивировать, удерживая кнопку MODE в течение 3 секунд.

- D. При заряде батареи примерно на 80% начинает гореть индикатор АБСОРБЦИЯ.
- E. При полном заряде батареи начинает гореть индикатор ПЛАВАЮЩИЙ (компенсационная подзарядка) или СОХРАНЕНИЕ.
- F. Сейчас Вы можете прекратить процесс заряда в любой момент, просто отключив электропитание устройства.

4. Основные возможности и функции

4.1. Bluetooth-функциональность

Настройка, мониторинг и обновление зарядного устройства. Опция параллельной резервируемой подзарядки и опция внешней компенсации температуры и напряжения при помощи Smart Battery Sense (заказывается отдельно).

Также возможно добавление новых доступных функций с помощью смартфонов Apple и Android, планшетов и иных устройств.

При использовании функциональности Bluetooth возможно задать ПИН-код во избежание несанкционированного доступа к устройству. ПИН можно сбросить на заводскую установку (000000), удерживая кнопку MODE в течение 10 секунд.

4.2. Порт VE.Direct

Для проводного подключения к панели Color Control, Venus GX, ПК или другим устройствам.

4.3. Программируемое реле

Можно запрограммировать (в том числе через смартфон) на срабатывание после сигнала тревоги или иных событий.

4.4. «Зеленое» зарядное устройство с очень высокой эффективностью

При эффективности до 94% данные зарядные устройства выделяют до 4 раз меньше тепла, чем стандартные устройства. А при полном заряде батареи потребление питания падает до менее 1 ватта, что в 5-10 раз меньше потребления стандартных устройств в аналогичных условиях.

4.5. Стабильный, безопасный и тихий

- Низкая температурная нагрузка на электронные компоненты.
- Защита от перегрева: Снижение выходного тока при повышении температуры до 60°C.
- Зарядное устройство охлаждается при естественном воздухообмене. Благодаря этому, отпадает необходимость в шумном вентиляторе охлаждения.

4.6. Заряд с температурной компенсацией

Оптимальное напряжение заряда свинцово-кислотных батарей обратно пропорционально температуре. Зарядное устройство *Phoenix Smart* измеряет окружающую температуру в начале этапа заряда и компенсирует температуру в процессе. Температура снова измеряется при переходе устройства в режим низких токов при абсорбции или сохранении. Специальные настройки для холодных или теплых условий эксплуатации поэтому не требуются.

4.7. Адаптивное управление батареей

Свинцово-кислотные батареи должны заряжаться в три этапа, а именно [1] *интенсивный заряд*, [2] *абсорбционный заряд* и [3] *плавающий заряд*.

Требуется несколько часов абсорбционной зарядки для завершения заряжания батареи и предупреждения ее повреждения ввиду сульфатации¹.

Однако, относительно высокое напряжение в период абсорбции сокращает срок службы батареи в результате коррозии на положительных пластинах.

Адаптивное управление батареей ограничивает коррозию, при возможности снижая время заряда на этапе абсорбции, в условиях (почти) полного заряда батареи.

4.8. Режим сохранения: меньше коррозии положительных пластин

Даже низкий ток заряда в плавающем режиме после абсорбции будет вызывать коррозию. Поэтому особенно важным является дальнейшее снижение напряжения заряда при подключении батареи к зарядному устройству дольше 48 часов.

4.9. Восстановление

Свинцово-кислотная батарея, будучи недостаточно заряженной или оставленной разряженной в течение дней или недель, будет «стареть» из-за сульфатации¹. Если это удастся заметить вовремя, сульфатацию иногда можно иногда частично сократить, заряжая батарею до высокого напряжения при помощи низких токов.

Примечания:

¹ Больше информации о батареях Вы найдете в нашей книге «Неограниченная энергия» (ее можно скачать с www.victronenergy.com) или

http://batteryuniversity.com/learn/article/sulfation_and_how_to_prevent_it

Восстановление должно время от времени проводиться на батареях с плоскими пластинами VRLA (гелевые и AGM), так как газы, выделяющиеся в процессе восстановления, приводят к испарению электролита.

Батареи VRLA с цилиндрическими ячейками создают дополнительное внутреннее давление перед образованием газов и поэтому потери воды в данном случае меньше. Некоторые производители батарей с цилиндрическими ячейками поэтому рекомендуют проводить восстановление в случае циклического использования.

Восстановление можно использовать для батарей с наливными элементами для «балансировки» ячеек и препятствия расслоению кислоты.

Некоторые производители зарядных устройств рекомендуют импульсный заряд для того, чтобы обратить процесс сульфатации. Однако, большинство экспертов сходятся во мнении, что нет убедительных доказательств, что импульсный заряд лучше заряда низкими токами/высоким напряжением. Это подтверждается нашими собственными испытаниями.

4.10. Литий-ионные (LiFePO₄) батареи

Литий-ионные батареи не подвержены сульфатации и поэтому нет необходимости в их регулярном заряде до полной емкости.

При этом литий-ионные батареи очень чувствительны к высоким и низким напряжениям.

Поэтому литий-ионные батареи часто оборудованы встроенной системой балансировки ячеек и защиты от низкого напряжения (UVP: Under Voltage Protection, Защита от низкого напряжения).

Важное замечание:

НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ не пытайтесь заряжать литий-ионную батарею, если температура батареи ниже 0°C.²

4.11. Внешний выключатель

Устройство можно включить тремя способами:

1. Закоротить контакты L и N (заводская настройка)
2. Потянуть контакт N на уровень выше (т.е. плюс батареи)
3. Потянуть контакт L на уровень ниже (т.е. минус батареи)

² Больше информации о литий-ионных батареях Вы найдете по ссылке <http://www.victronenergy.com/batteries/lithium-battery-12.8v/>

4.12. Индикатор тревоги

Если имеет место неисправность, индикатор ТРЕВОГИ загорается красным. Индикаторы состояния указывают на тип неисправности при помощи кода мигания. Обратитесь к следующей таблице для определения ошибки.

Ошибка	НИЗКИЙ	ИНТЕНСИВНЫЙ	АБС	ПЛАВАЮЩИЙ	СОХРАНЕНИЕ	ТРЕВОГА
Защита времени интенс. заряда	○	◎	○	○	○	●
Внутренняя ошибка	○	◎	◎	◎	○	●
Перенапряжение зарядного устройства	○	○	◎	○	◎	●

- Выкл
- ◎ Мигает
- Вкл

4.13. Автоматическая компенсация напряжения

Зарядное устройство компенсирует падение напряжения в кабелях постоянного тока, последовательно увеличивая выходное напряжение при повышении тока заряда.

Установленная компенсация напряжения составляет 100 мВ.

Компенсация рассчитывается от напряжения заряда и добавляется к выходному напряжению. Компенсация учитывает 2 кабеля длиной 1 метр, сопротивление контактов и предохранителей.

Примерный расчет для устройства 12/50 (1+1):

Сопротивление в кабеле R можно рассчитать по следующей формуле:

$$R = \frac{\rho \times l}{A}$$

Здесь R это сопротивление в Омах (Ω), ρ – это величина сопротивления меди (1,786x10⁻⁸ мΩ при 25°C), l – это длина кабеля (в м) и A – это площадь поверхности провода (в м²).

Широко распространенное расстояние от зарядного устройства до батареи – 1 метр. В таком случае длина кабеля учитывается как 2 метра (плюс и минус). При использовании кабеля 6AWG (16 мм²) сопротивление кабеля составляет:

$$R_{\text{wire}} = \frac{1,786 \times 10^{-8} \times 2}{16 \times 10^{-6}} = 2,24 \text{ м}\Omega$$

Настоятельно рекомендуем установить предохранитель недалеко от батареи. Сопротивление стандартного предохранителя на 80 А равно:

$$R_{\text{fuse}} = 0,720 \text{ м}\Omega$$

Общее сопротивление в цепи таким образом можно рассчитать по следующей формуле:

$$R_{\text{total}} = R_{\text{wire}} + R_{\text{fuse}}$$

Поэтому:

$$R_{\text{total}} = 2,24 \text{ м}\Omega + 0,720 \text{ м}\Omega = 2,96 \text{ м}\Omega$$

Требуемая компенсация падения напряжения в кабеле можно рассчитать по следующей формуле:

$$U = I \times R_{\text{total}}$$

где U – это падение напряжения в вольтах (В) и I – ток в кабеле в амперах (А).

Падение напряжения при этом составит:

$$U = 50 \times 2,96 \text{ м}\Omega = 148 \text{ мВ для полных } 50 \text{ А тока заряда.}$$

5. Алгоритмы заряда

5.1. Интеллектуальный алгоритм заряда для свинцово-кислотных батарей

С опциональным восстановлением.

Напряжения заряда при комнатной температуре:

РЕЖИМ	АБС В	ПЛАВАЮЩИЙ В	СОХРАНЕНИЕ В	ВОССТАНОВЛЕНИЕ макс В@% от I _{ном}
НОРМАЛЬНЫЙ	14,4	13,8	13,2	16,2@8%, 1 ч макс
ВЫСОКИЙ	14,7	13,8	13,2	16,5@8%, 1 ч макс
LI-ION	14,2	13,5	13,5	---

Для зарядных устройств батарей на 24 В все значения необходимо умножить на 2.

НОРМАЛЬНЫЙ (14,4 В): рекомендуется для заливных сурьмяно-кислотных батарей с плоскими пластинами (стартерные батареи), гелевых и AGM батарей с плоскими пластинами.

ВЫСОКИЙ (14,7 В): рекомендуется для заливных свинцово-кальциевых батарей, батарей со спиральными ячейками Optima и батарей Odyssey.

Кнопка MODE (РЕЖИМ)

После подключения устройства к источнику переменного тока, нажмите кнопку MODE (РЕЖИМ) для выбора иного алгоритма заряда, если это необходимо (зарядное устройство запоминает режим при отключении питания и/или батареи).

После выбора восстановления индикатор ВОССТАНОВЛЕНИЕ загорится и начнет мигать при активации режима.

Зарядное устройство переключается на режим НИЗКИЙ (низкая мощность), если кнопка MODE удерживается нажатой в течение 3 секунд. Индикатор НИЗКИЙ останется гореть. Режим НИЗКИЙ останется активным до отключения при помощи удержания кнопки MODE в течение 3 секунд.

Когда активен режим НИЗКИЙ, максимальный выходной ток ограничен 50% номинального значения.

7-стадийный цикл заряда для свинцово-кислотных батарей:

1. ИНТЕНСИВНЫЙ

Заряжает батарею максимальным током до достижения уровня напряжения абсорбции. В конце интенсивного этапа батарея будет заряжена примерно на 80% и будет готова к эксплуатации.

2. АБС - Абсорбция

Заряжает батарею постоянным напряжением при снижении тока до полного ее заряда. Обратитесь к таблице выше за показаниями напряжений при комнатной температуре.

Переменное время абсорбции:

Время абсорбции короткое (не менее 30 минут), если подключена почти полностью заряженная батарея, и возрастает до 8 часов при полностью разряженной батарее.

3. ВОССТАНОВЛЕНИЕ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ - это опция программ НОРМАЛЬНОГО И ВЫСОКОГО заряда, которую можно выбрать, заново нажав кнопку MODE после выбора желаемого алгоритма заряда.

При ВОССТАНОВЛЕНИИ батарея заряжается до высокого напряжения малым током (8% от номинала). ВОССТАНОВЛЕНИЕ происходит в конце этапа абсорбции и заканчивается спустя час или быстрее после достижения высокого напряжения.

Индикатор ВОССТАНОВЛЕНИЕ будет гореть в процессе заряда и мигать при выполнении ВОССТАНОВЛЕНИЯ.

Например:

Для зарядного устройства 12/30: ток восстановления равен $30 \times 0,08 = 2,4 \text{ А}$.

4. ПЛАВАЮЩИЙ

Плавающий режим заряда. Поддерживает постоянное напряжение батареи при полном заряде.

5. СОХРАНЕНИЕ

Режим сохранения. Поддерживает батарею при пониженном постоянном напряжении для ограничения газообразования и коррозии положительных пластин.

6. ГОТОВО (батарея полностью заряжена)

Батарея полностью заряжена, если горит индикатор ПЛАВАЮЩИЙ или СОХРАНЕНИЕ.

7. ОБНОВЛЕНИЕ

Препятствует медленному саморазряду путем автоматического «обновления» батареи коротким зарядом абсорбции.

5.2. Литий-ионные (LiFePO₄) батареи

При заряде литий-ионных батарей зарядное устройство использует специфический алгоритм для данного типа батарей для максимально эффективной их эксплуатации. Выберите LI-ION при помощи кнопки MODE (РЕЖИМ).

5.3. Алгоритм заряда, полностью программируемый пользователем

Если все три предустановленных алгоритма заряда не подходят для Ваших нужд, существует возможность программирования своего собственного алгоритма с помощью Bluetooth или интерфейса VE.Direct. При выборе самостоятельно программируемого алгоритма индикаторы НОРМАЛЬНЫЙ, ВЫСОКИЙ и LI-ION не будут гореть. Индикаторы статуса указывают нахождение программы заряда в зарядном устройстве.

При нажатии кнопки MODE (РЕЖИМ) в режиме самостоятельно запрограммированной программы зарядное устройство вернется в предустановленный НОРМАЛЬНЫЙ алгоритм заряда.

5.4. Если нагрузка подключена к батарее

К батарее можно подключить нагрузку в процессе заряда. Примечание: Батарея не будет заряжаться, если потребляемый ток превышает выходной ток зарядного устройства.

Восстановление батареи недоступно при подключении нагрузки к батарее.

5.5. Начало нового цикла заряда

Новый цикл заряда начинается, если:

- A. Зарядное устройство находится в плавающем или сохраняющем режиме, и ток повышается до максимального значения дольше 4 секунд под нагрузкой.
- B. Кнопка MODE нажата в процессе зарядки.
- C. Питание от сети отключено и подключено заново.

5.6. Расчет времени заряда

Свинцовая батарея заряжена примерно на 80% в начале стадии абсорбции.

Время T до достижения 80% заряда можно рассчитать по формуле:

$$T = Ah / I$$

Где:

I - это ток заряда (= ток от зарядного устройства минус ток, идущий на нагрузку).

Ah - количество **ампер-часов** для процесса зарядки

Стадия абсорбции продолжительностью до 8 часов требуется для заряда батареи до 100%.

Например:

Время заряда до 80% для полностью разряженной батареи на 220 Ач при зарядании от 30 А зарядного устройства: $T = 220 / 30 = 7,3$ часа.

Время заряда до 100%: $7,3 + 8 = 15,3$ часа.

Литий-ионная батарея перед началом абсорбции уже заряжена более чем на 95% и будет полностью заряжена после этапа абсорбции длительностью 30 минут.

5.7. Использование для электропитания

Зарядное устройство можно использовать как источник электропитания (нагрузка есть, а батареи нет). Напряжение питания можно задать при помощи Bluetooth или интерфейса VE.Direct.

При использовании в режиме подачи питания загорятся и будут гореть индикаторы **ИНТЕНСИВНЫЙ**, **АБСОРБЦИЯ**, **ПЛАВАЮЩИЙ** и **СОХРАНЕНИЕ**.

Если устройство включено, оно не будет реагировать на удаленное отключение.

При нажатии кнопки **MODE (РЕЖИМ)** в режиме подачи питания зарядное устройство вернется в предустановленный **НОРМАЛЬНЫЙ** алгоритм заряда.

6. Технические характеристики

Зарядное устройство Phoenix Smart	12 В, 2 выхода 12/30(1+1) 12/50(1+1)	12 В, 3 выхода 12/30(3) 12/50(3)	24 В, 2 выхода 24/16(1+1) 24/25(1+1)	24 В, 3 выхода 24/16(3) 24/25(3)
Входное напряжение	230 В AC (диапазон: 210 – 250 В)			
Диапазон входного пост. напряжения	290 – 355 В DC			
Частота:	45-65 Гц			
Фактор мощности	0,7			
Противоток	Переменный ток отключен: <0,1 мА переменный ток подключен и зарядное устройство удалено: <6 мА			
Потребление в режиме ожидания без нагрузки	1 Вт			
Эффективность	12/30: 94 % 12/50: 92 %	12/30: 94 % 12/50: 92 %	94 %	94 %
Напряжение «абсорбционного» заряда	Нормальный: 14,4 В Высокий: 14,7 В Li-ион: 14,2 В		Нормальный: 28,8 В Высокий: 29,4 В Li-ион: 28,4 В	
Напряжение «плавающего» заряда	Нормальный: 13,8 В Высокий: 13,8 В Li-ион: 13,5 В		Нормальный: 27,6 В Высокий: 27,6 В Li-ион: 27,0 В	
Режим сохранения	Нормальный: 13,2 В Высокий: 13,2 В Li-ион: 13,5 В		Нормальный: 26,4 В Высокий: 26,4 В Li-ион: 27,0 В	
Полностью программируемый	Да, по Bluetooth и/или VE.Direct			
Ток заряда домашней батареи	30 / 50 А	30 / 50 А	16 / 25 А	16 / 25 А
Режим низкого тока	15 / 25 А	15 / 25 А	8 / 12,5 А	8 / 12,5 А
Ток заряда стартерной батареи	3 А (только модели с выходом 1+1)			
Алгоритм заряда	5-стадийный адаптивный			
Защита	Обратная полярность (предохранитель, без доступа) / Короткое замыкание на выходе / Перегрев			
Может использоваться для электропитания	Да, выходное напряжение задается по Bluetooth и/или VE.Direct			
Замеры напряжения и температуры	Smart Battery Sense (ожидается, что станет доступно в 3 кв. 2019г)			
Диапазон рабочей температуры:	-20 до 60°C (0 - 140°F) Номинальный выходной ток до 40°C, линейное снижение до 20 % при 60°C			
Влажность (без конденсации)	макс. 95 %			
Реле (программируемое)	Номинал DC: 5 А до 28 В DC			
КОРПУС				
Материал и цвет	Алюминий (синий, RAL 5012)			
Подключение батареи	Клеммы с винтами 16 мм ² (AWG6)			
АС-подключение	Вход IEC 320 C14 с клипсой удержания (АС кабель с вилкой для конкретной страны заказывается отдельно)			
Категория защиты	IP43 (электронные компоненты) IP22 (зона подключения)			
Вес в кг (фунты)	3,5 кг			
Размеры (В x Ш x Г)	180 x 249 x 100 мм (7,1 x 9,8 x 4,0 дюймов)			
СТАНДАРТЫ				
Безопасность	EN 60335-1, EN 60335-2-29			
Выбросы	EN 55014-1, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2			
Иммунитет	EN 55014-2, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-3-3			
Вибрация	IEC68-2-6:10-150 Гц/1,0 G			



Дистрибьютор:

Серийный номер:

Версия: 04

Дата: 1 мая 2019 г.