



Система мониторинга батарей СМБ Пульс

СМБ Пульс М12 рев. 2.х.у
СМБ Пульс Л480 рев. 2.х.у

Руководство по эксплуатации

Содержание

1 Определения и сокращения	4
2 Введение	5
3 Меры безопасности	6
4 Описание и работа	7
4.1 Состав системы	7
4.2 Технические характеристики и условия эксплуатации	8
4.2.1 Общие для системы	8
4.2.2 ПСУ Спутник	8
4.2.3 СМБ Пульс Л480	8
4.2.4 СМБ Пульс М12	9
4.3 Схемы подключения	15
4.3.1 1 контроллер - 1 линия, без средней точки	16
4.3.2 1 контроллер - 1 линия, со средней точкой	17
4.3.3 1 контроллер - 2 линии, без средней точки	18
4.3.4 1 контроллер - 2 линии, со средней точкой	19
4.3.5 1 контроллер - 1 линия (до 80 АКБ)	20
4.4 Модель данных	21
4.4.1 АКБ	21
4.4.2 Линии АКБ	22
4.4.3 Датчики М12	23
4.4.4 Контроллеры Л480	23
4.4.5 Общие параметры системы	24
5 Монтаж и настройка	25
5.1 Общая информация по монтажу системы	25
5.1.1 Необходимый инструмент и материалы	25
5.1.2 ПСУ Спутник	26
5.1.3 Контроллеры Л480	27
5.1.4 Датчики тока	28
5.1.5 Датчики М12	29
5.1.6 Кабели	30
5.1.7 Маркировка	32
5.2 Порядок монтажа системы	33
5.2.1 Важные замечания и предостережения	33
5.2.2 Подключение и отключение датчиков М12	35
5.2.3 Этапы монтажа	36
5.3 Настройка	44

5.3.1 Контроллеры Л480	45
5.3.2 ПСУ Спутник	46
6 Эксплуатация	49
6.1 Установка конфигурации шины	49
6.2 Калибровка датчиков тока	50
6.3 Измерение внутреннего сопротивления	51
6.3.1 Автоматическое измерение	51
6.3.2 По команде	51
Приложение А История версий документа	52

1 Определения и сокращения

АКБ - аккумуляторная кислотная батарея. В данном руководстве слова АКБ, аккумулятор и батарея используются как синонимы.

АРМ - автоматизированное рабочее место.

ИБП - источник бесперебойного питания.

ЗУ - зарядное устройство.

ПСУ - плата сетевого управления.

Линия АКБ - группа последовательно соединенных АКБ, между которыми нет прочих подключений кроме подключений к соседним АКБ. Иными словами, это группа батарей, которые соединены и расположены:

- между **минусом и плюсом** в системах без средней точки,
- между **минусом и средней точкой** или **плюсом и средней точкой** в системах со средней точкой.

СГБЭ - система гарантированного бесперебойного электроснабжения.

2 Введение

Система мониторинга батарей СМБ Пульс разработана для свинцово-кислотных аккумуляторов с номинальным напряжением 12 В и может использоваться для получения информации о состоянии аккумуляторов, выявления текущих аварийных и тревожных событий при эксплуатации системы батарейного питания.

В основном систему СМБ Пульс образуют следующие устройства (подробные сведения приведены в разделе 4.1):

- **М12** – датчики АКБ.
- **Л480** – контроллеры линий.
- **ДТХХХ** – датчики тока на эффекте Холла.
- **ПСУ Спутник** – плата сетевого управления – основной модуль системы.

М12 и Л480 могут использоваться только в составе системы. Вся информация о них приведена в данном руководстве.

Датчики М12 и контроллеры Л480 существуют двух ревизий - 1.х.у и 2.х.у¹. Они отличаются характеристиками и функциональностью. Ревизия указана на наклейках на корпусах устройств или в паспортах на эти устройства.

В данном руководстве описана работа с датчиками и контроллерами с ревизией 2.х.у. Руководство по работе с ревизиями 1.х.у доступно на нашем сайте.

ПСУ Спутник может использовать как в составе системы, так и независимо. Вам может потребоваться обратиться к руководству по эксплуатации ПСУ Спутник - оно доступно по ссылке <https://inmatics.ru/psu-sputnik/manuals/manual>.

¹ х и у – это любые числа, определяющие изменения в устройствах без изменения общего функционала, в то время как первое число - 1 или 2 - определяет функционал устройств.

3 Меры безопасности

Все работы по установке и эксплуатации СМБ Пульс должны производиться с соблюдением всех мер, обеспечивающих безопасность и безаварийность проведения работ, а также в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами устройства электроустановок».



Установка и подключение устройств системы СМБ Пульс сопряжены с риском поражения электрическим током. Будьте осторожны при работе!

4 Описание и работа

4.1 Состав системы

Система СМБ Пульс состоит из активных устройств и кабелей для передачи информации.

Полный состав системы:

- **М12** – датчики АКБ. Подключается к клеммам АКБ и контроллеру Л480 по шине СМБ Пульс. Количество датчиков в системе определяется количеством АКБ.
- **Л480** – контроллеры линий. Подключаются к ПСУ Спутник по шине RS-485. Количество контроллеров обычно равно количеству линий АКБ.
- **ДТХХХ** – датчики тока на эффекте Холла. Подключаются к контроллерам Л480. Количество датчиков тока равно количеству линий АКБ.
- **ПСУ Спутник** – плата сетевого управления – основной модуль системы. Может использоваться ПСУ Спутник П21, М2, Р2, В2 или В23 (имеющие порт RS-485). В системе используется в единственном экземпляре.
- Кабели:
 - **Кабель АКБ - СМБ Пульс М12** используются для подключения датчиков М12 к клеммам АКБ. Могут иметь разный диаметр отверстия для подключения к АКБ с разным посадочным диаметром
 - **Патч-корд шины СМБ Пульс** требуется для подключения датчиков М12 к контроллерам Л480. Предлагаются разной длины:
 - * короткие (обычно 0.5 м) – для соединения датчиков М12 расположенных на соседних АКБ на одной полке
 - * средние (обычно 1 м) – для соединения датчиков М12 расположенных на соседних полках
 - * длинные (обычно 2..5 м) – для соединения контроллера Л480 и датчика М12 первой АКБ
 - **Кабель для промышленного интерфейса RS-485** используется для подключения контроллеров Л480 к ПСУ Спутник
- Преобразователи питания с выходом 24 В DC для контроллеров Л480 и ПСУ Спутник 23. Количество определяется компоновкой и мощностью преобразователей.

Опционально в состав может входить:

- **ПМПК 16-100-08-120** – панельный компьютер для отображения веб-интерфейса ПСУ Спутник
- **ДОС Климат** – датчик температуры и влажности. Подключается к ПСУ Спутник

4.2 Технические характеристики и условия эксплуатации

4.2.1 Общие для системы

Общие:

- номинальное напряжение АКБ: 12 В
- модели ПСУ Спутник, способные работать в системе: ПСУ Спутник П21, М2, Р2, В2 или В23 (имеющие порт RS-485¹)
- максимальное количество контроллеров Л480: 8 шт
- максимальное количество линий АКБ: 16 шт
- максимальное количество АКБ: 640 шт
- период обновления данных (зависит от количества контроллеров Л480):
 - 1..4 шт - 8 секунд
 - 5 шт - 10 секунд
 - 6 шт - 12 секунд
 - 7 шт - 14 секунд
 - 8 шт - 16 секунд

Совместимость с другим оборудованием:

- допускается использовать устройства для балансировки тока параллельно с работой СМБ Пульс.
- работа СМБ Пульс с другими устройствами мониторинга не допустима.



Протокол Modbus RTU недоступен на ПСУ Спутник, когда она работает в составе СМБ Пульс, так как для связи с контроллерами Л480 использует порт RS-485.



Если наличие Modbus RTU обязательно, то можно использовать преобразователи интерфейсов Modbus TCP <-> Modbus RTU. Modbus TCP доступен в любой модели ПСУ Спутник в любой конфигурации.

4.2.2 ПСУ Спутник

Информация может быть получена из руководства по эксплуатации на ПСУ Спутник - доступно на сайте inmatics.ru или по прямой ссылке <https://inmatics.ru/psu-sputnik/manuals/manual>.

4.2.3 СМБ Пульс Л480

Общее:

- совместимые датчики М12: датчики имеющие ревизию 2.х.у

Питание:

- напряжение:
 - номинальное: 24 В DC
 - диапазон: 21.6 .. 26.4 В
- потребление: не более 5 Вт

¹ ПСУ Спутник А23 имеет RS-485, но не может работать в составе СМБ Пульс

4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Связь с ПСУ Спутник:

- тип: RS-485
- гальваническая изоляция: основная 800 В для степени загрязнения 2 по ГОСТ IEC 60950-1-2014, 2500 В в течение одной минуты
- терминальный резистор 120 Ом: есть, включение переключкой на плате

Шина связи СМБ Пульс для связи с датчиками M12:

- количество портов: 2 шт
- количество датчиков на один порт: до 40 датчиков M12
- общая длина кабелей, подключенных к одному порту: не более 30 м
- изоляция: основная 500В для степени загрязнения 2 по ГОСТ IEC 60950-1-2014, 2500 В в течение 1 минуты.

Индикация:

- **Питание:** наличие питания
- **Ошибка:** горит постоянно при отсутствии связи с датчиками M12
- **Связь RS-485:** мигает при передаче данных от устройства по RS-485

Измерение тока:

- совместимые датчики тока: ДТХХХ и ДТХХХР
- погрешность:
 - относительная погрешность измерения напряжения датчика тока: 0.5 %
 - относительная погрешность датчика тока типичная: 1 %
 - общая относительная погрешность измерения тока: 1.5 %

Конструктивные параметры:

- крепление: на DIN-рейку
- габариты: 71 x 96 x 59 мм (без учёта подключенных разъемов и кабелей)
- сечение проводов в клеммниках питания и RS-485: 0.5 .. 1.5 мм²

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: от 0 до +60 °С.
- уровень относительной влажности воздуха: до 85 % без конденсации влаги.
- атмосферное давление: от 86 до 107 кПа.

4.2.4 СМБ Пульс M12

Питание:

- напряжение: 7..16 В DC
- потребление:
 - в нормальном режиме: примерно 210 мВт.
 - в режиме пониженного потребления: примерно 0,23 мВт

4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Шина связи СМБ Пульс для связи с контроллером Л480:

- изоляция: основная 500В для степени загрязненности 2 по ГОСТ ИЕС 60950-1-2014, 2500 В в течение 1 минуты.

Защита от глубокого разряда АКБ:

- присутствует
- принцип: М12 переходит в режим пониженного потребления при отсутствии запросов в течение 1 минуты от контроллера Л480, который в свою очередь перестает опрашивать датчики в отсутствии запросов от ПСУ Спутник

Индикация:

- **Синий** горит постоянно: наличие питания, не адресован на шине, длительное время нет опроса или ошибка связи
- **Зеленый** горит постоянно: ошибки отсутствуют
- **Красный** горит постоянно: превышены/занижены пороги температуры, напряжения или сопротивления
- **Синий** мигает: активна команда «обнаружение датчика»
- **Красный** мигает: ошибка загрузки прошивки. Датчик в режиме «загрузчика»
- отсутствует: датчик не подключен или сработала защита от глубокого разряда АКБ

Измерение напряжения:

- диапазон: 7 .. 16 В
- дискретность: 1 мВ
- погрешность:
 - абсолютная погрешность при 25 °С: $0.1 \% * V \pm 11\text{мВ}$, где V - реальное напряжение
 - абсолютная погрешность для других температур указана на графике (см. рис 1)

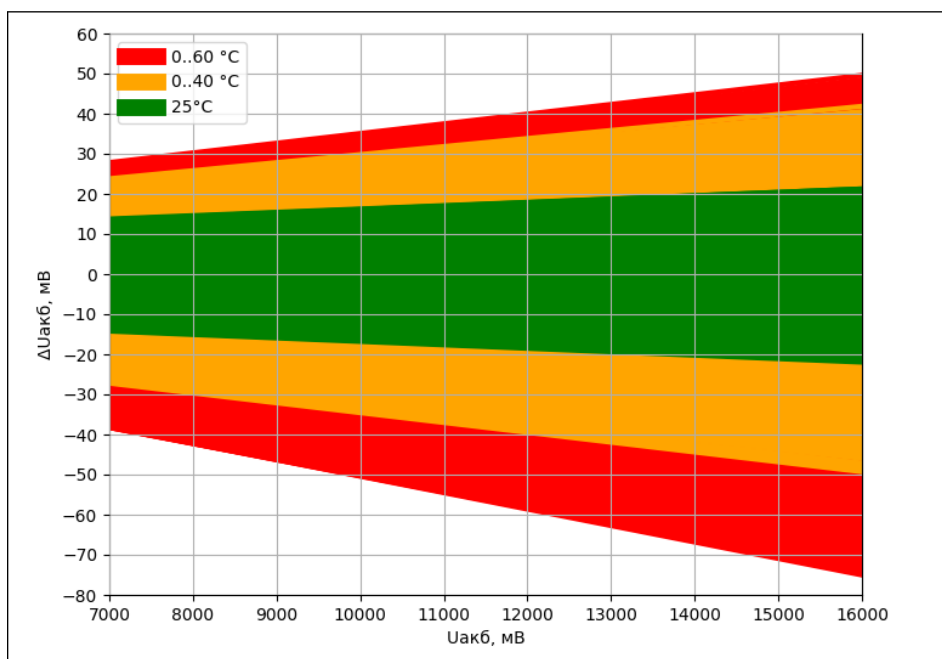


Рис. 1: Абсолютная погрешность измерения напряжения для разных температур

Измерение температуры:

4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

- диапазон: -40 .. 100 °C
- погрешность абсолютная:
 - ± 0.5 °C в диапазоне -10 .. 40 °C
 - ± 1 °C в диапазоне -30 .. 70 °C
 - ± 2 °C в диапазоне -40 .. 100 °C
- дискретность:
 - 0.05 °C в диапазоне -10 .. 40 °C
 - 0.10 °C в диапазоне -30 .. 70 °C
 - 0.25 °C в диапазоне -40 .. 100 °C

Измерение внутреннего сопротивления:

- диапазон: 0.1 .. 300 мОм
- погрешность относительная (теоретическая):
 - 5 % в диапазоне 2 .. 300 мОм (см. рис 3)
 - 5 % \pm 0,05 мОм в диапазоне 0.1 .. 2 мОм (см. рис 2)
- дискретность: 0,01 мОм

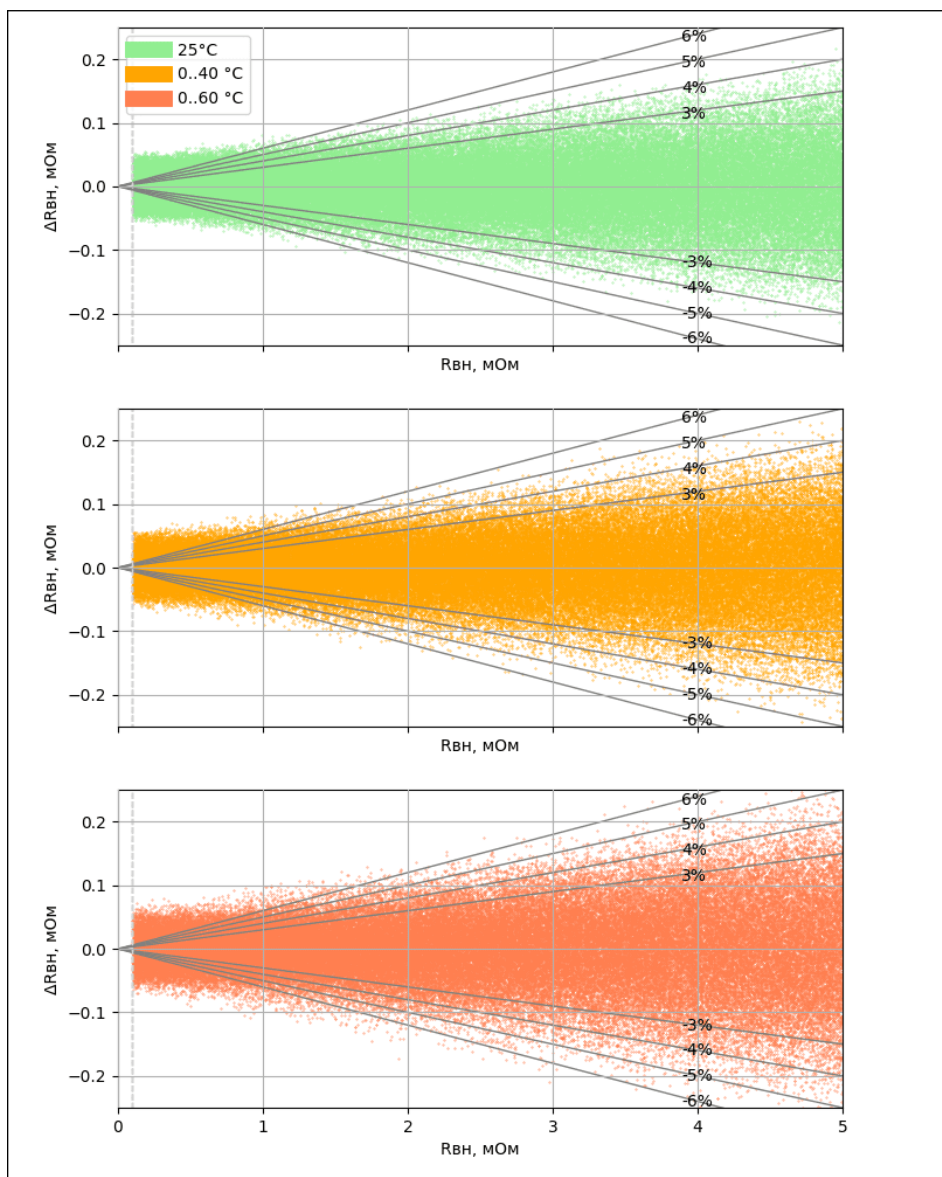


Рис. 2: Абсолютная погрешность измерения сопротивления для разных температур для диапазона до 5 МОм

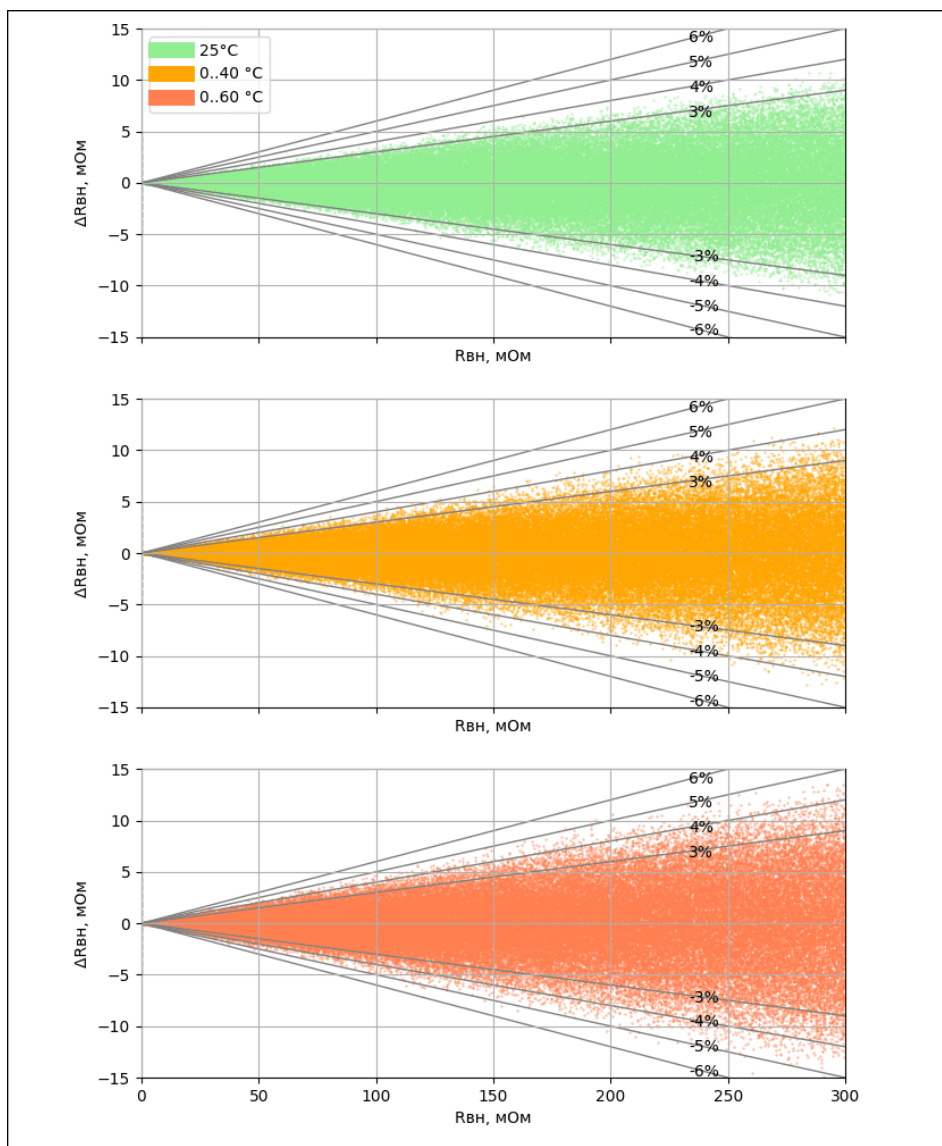


Рис. 3: Абсолютная погрешность измерения сопротивления для разных температур для диапазона до 300 МОм

Функция балансировки напряжения АКБ¹:

- тип: пассивная (энергия заряженных АКБ преобразуется в тепло для снижения напряжения на них)
- ток балансировки: до 150мА
- выравнивание напряжения происходит между АКБ в одной линии



Во время балансировки датчики М12 могут нагреваться. Также могут нагреваться части АКБ или других конструкций, непосредственно касающиеся датчиков М12, ориентировочно на 5..20 °С.

Конструктивные параметры:

- крепление: на двусторонний скотч (размещен на задней крышке устройства)
- габариты: 67 x 67 x 29 мм (без учёта подключенных разъемов и кабелей)
- вес: 65 г

¹Функционал поддерживается при наличии на контроллере Л480 версии ПО от 1.1.0. Если версия ПО ниже, то необходимо установить на ПСУ Спутник версию ПО 13.4.1 (или выше) и обновить ПО контроллера с помощью команды Управление/СМБ Пульс/Контроллеры/Обновить программное обеспечение контроллера

4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: от 0 до +60 °С
- уровень относительной влажности воздуха: до 85 % без конденсации влаги
- атмосферное давление: от 86 до 107 кПа

4.3 Схемы подключения

В зависимости от количества АКБ в линиях и наличия средней точки доступны следующие возможные схемы подключения:

- 1 контроллер – 1 линия (до 40 АКБ)
 - без средней точки
 - со средней точкой
- 1 контроллер – 2 линии (до 40 АКБ в каждой)
 - без средней точки
 - со средней точкой
- 1 контроллер – 1 линия (до 80 АКБ)

Возможность подключать контроллеры различным образом требуется, чтобы:

- увеличить количество АКБ в одной линии до 80 шт,
- уменьшить количество контроллеров в системе, если это удобно (иногда компоновка в случае использования большего числа контроллеров удобнее),
- явно разделить линии подключенные к минусу и линии подключенные к плюсу в системах со средней точкой, что позволяет правильно рассчитывать общие токи и напряжения в минусовом и плюсовом "плечах".



В одной системе может использоваться только одна схема подключения для всех контроллеров/линий АКБ

Далее приведены схематичные изображения вариантов подключения. В числе прочего на них изображены датчики тока, которых в зависимости от схемы подключения требуется разное количество (может отличаться от количества контроллеров Л480).

На схемах приведено по 2 или 4 контроллера для примера. Допускается использовать до 4-х контроллеров в системе.



Соединение контроллеров шиной RS-485 не показано для простоты. Информация о способах подключения кабелей приводится далее в разделе 5.1.6

4.3.1 1 контроллер - 1 линия, без средней точки

Рис. 4 показывает данную схему подключения.

Требуется подключать патч-корды для связи с датчиками M12 в порт **Шина связи 1**, а датчик тока в порт **Д. тока 1**.

Число АКБ в одной линии - N - может быть от 1 до 40.

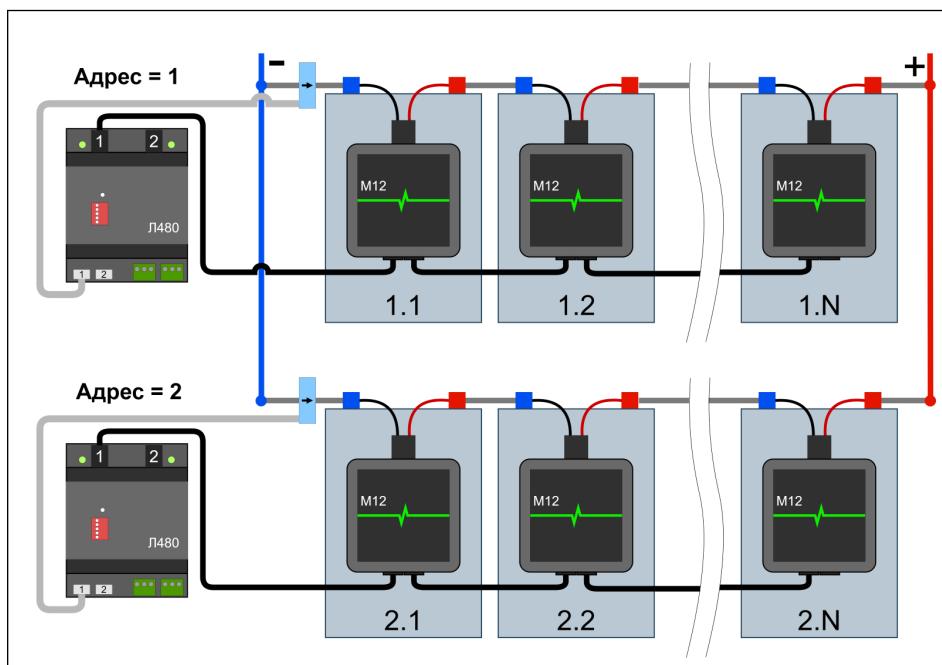


Рис. 4: Л480 рев. 2.х.у: 1 контроллер - 1 линия (до 40 АКБ), без средней точки

4.3.2 1 контроллер - 1 линия, со средней точкой

Рис. 5 показывает данную схему подключения.

Требуется подключать патч-корды для связи с датчиками M12 в порт Шина связи 1, а датчик тока в порт Д. тока 1.

Число АКБ в одной линии¹ - N - может быть от 1 до 40.

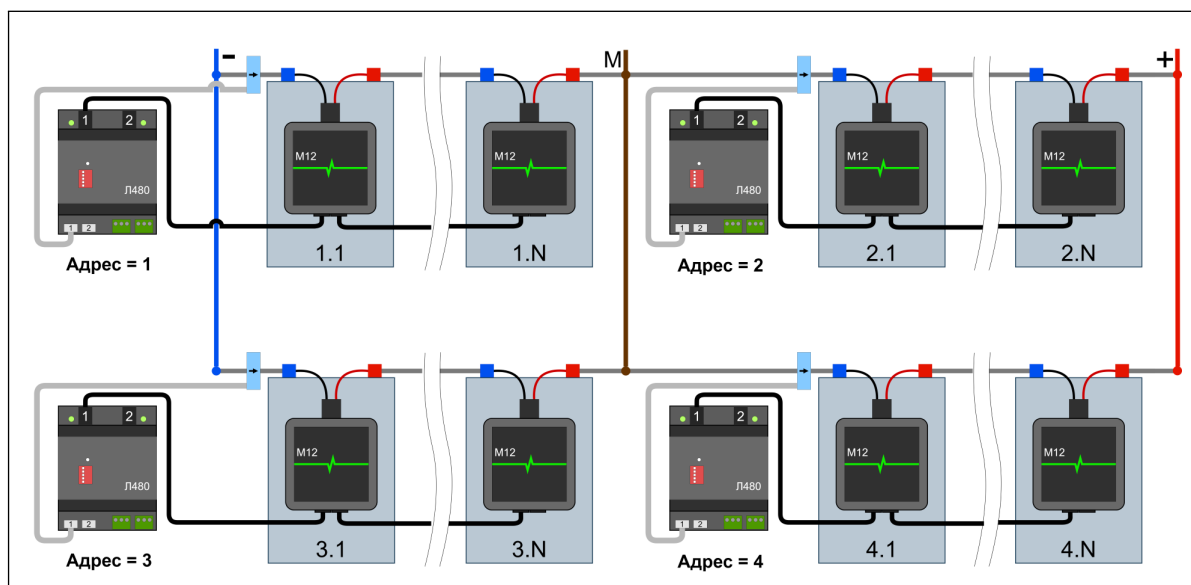


Рис. 5: Л480 рев. 2.х.у: 1 контроллер - 1 линия (до 40 АКБ), со средней точкой

¹Как было указано ранее, в данном документе и для системы СМБ Пульс одной линией считается группа последовательно соединенных батарей между «минусом» и средней точкой или «плюсом» и средней точкой, а не группа батарей между «минусом» и «плюсом»

4.3.3 1 контроллер - 2 линии, без средней точки

Рис. 6 показывает данную схему подключения.

Требуется подключать патч-корды для связи с датчиками M12:

- на **нечетных** линиях в порт Шина связи 1,
- на **четных** линиях в порт Шина связи 2.

Аналогично с датчиками тока:

- на **нечетных** линиях в порт Д. тока 1
- на **четных** линиях в порт Д. тока 2

Число АКБ в одной линии - N - может быть от 1 до 40.

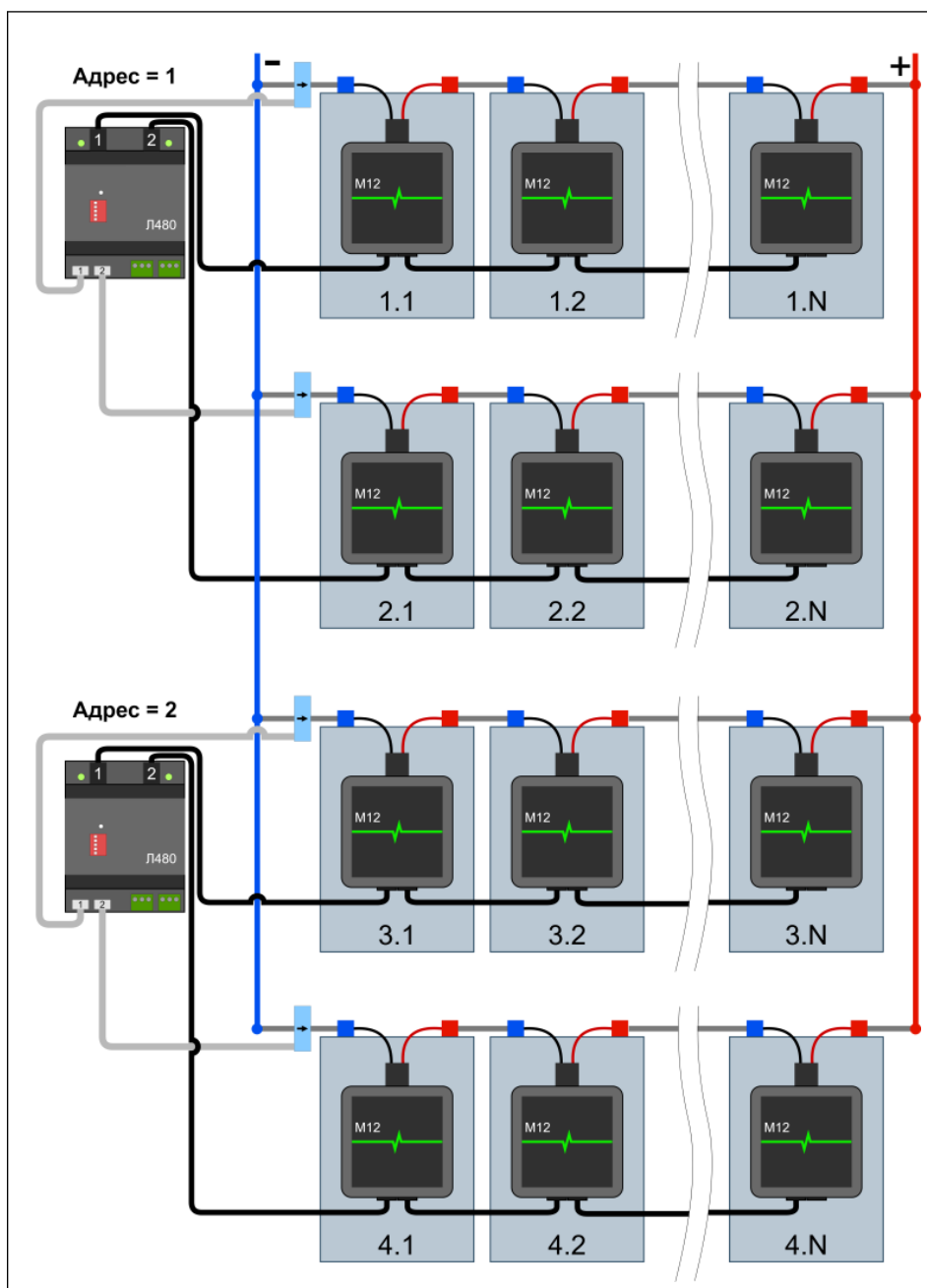


Рис. 6: Л480 рев. 2.х.у: 1 контроллер - 2 линии (до 40 АКБ), без средней точки

4.3.4 1 контроллер - 2 линии, со средней точкой

Рис. 7 показывает данную схему подключения.

Требуется подключать патч-корды для связи с датчиками M12:

- на **нечетных** линиях в порт Шина связи 1,
- на **четных** линиях в порт Шина связи 2.

Аналогично с датчиками тока:

- на **нечетных** линиях в порт Д. тока 1
- на **четных** линиях в порт Д. тока 2

Число АКБ в одной линии¹ - N - может быть от 1 до 40.

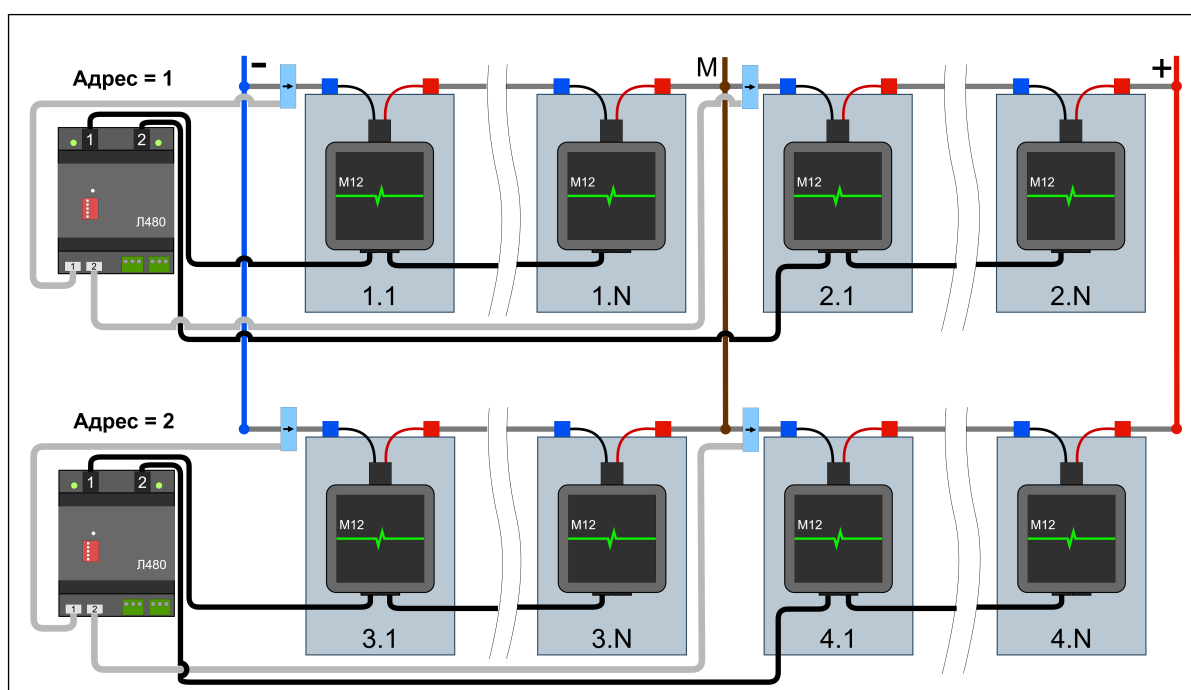


Рис. 7: Л480 рев. 2.х.у: 1 контроллер - 2 линии (до 40 АКБ), со средней точкой

¹Как было указано ранее, в данном документе и для системы СМБ Пульс одной линией считается группа последовательно соединенных батарей между «минусом» и средней точкой или «плюсом» и средней точкой, а не группа батарей между «минусом» и «плюсом»

4.3.5 1 контроллер - 1 линия (до 80 АКБ)

Рис. 8 показывает данную схему подключения.

Требуется подключать патч-корды для связи с датчиками M12:

- для АКБ от 1 до N в порт Шина связи 1,
- для АКБ от N+1 до N*2 в порт Шина связи 2.

Датчик тока используется один и его необходимо подключить в порт Д. тока 1.

Число АКБ в одной линии - N*2 - может быть от 2 до 80.

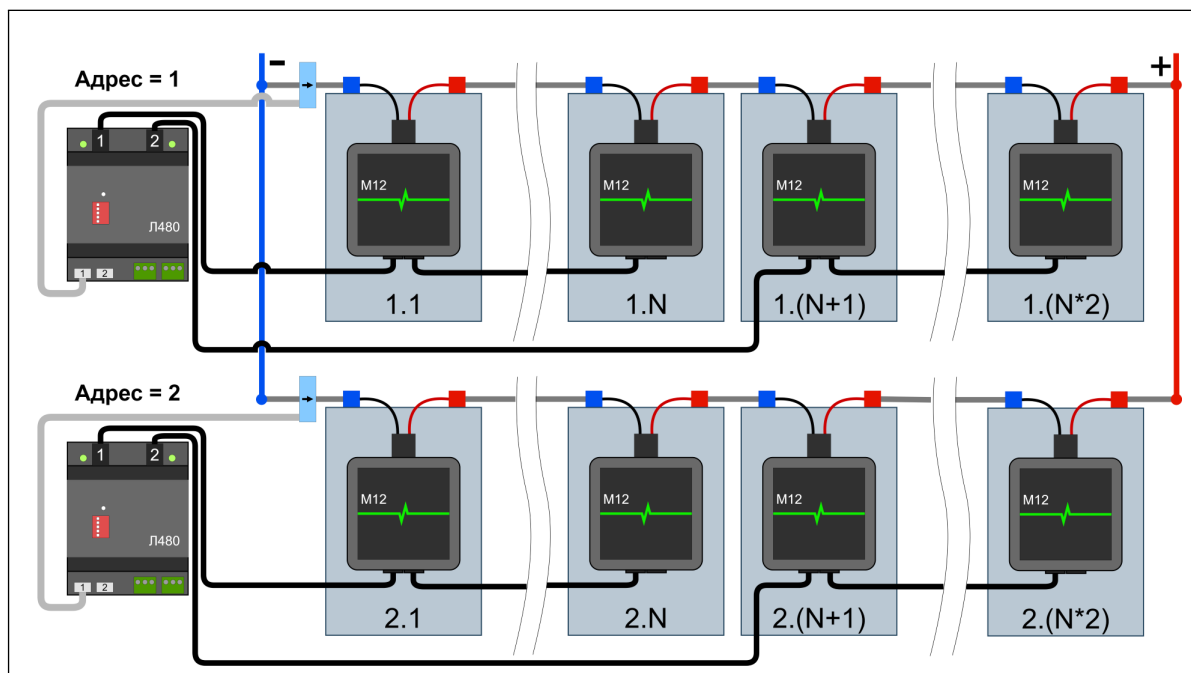


Рис. 8: Л480 рев. 2.х.у: 1 контроллер - 1 линия (до 80 АКБ)

4.4 Модель данных

В данном разделе описываются параметры, доступные в ПСУ Спутник для системы СМБ Пульс.

Данные доступны в веб-интерфейсе, по протоколу SNMP и протоколу Modbus (TCP/RTU).

В веб-интерфейсе доступны все приведенные данные.

Набор параметров для протокола SNMP можно получить из MIB файла INMATICS-MIB – он доступен:

- на сайте inmatics.ru (на странице любой модели ПСУ Спутник во вкладке **Необходимые файлы**),
- по прямой ссылке <https://inmatics.ru/psu-sputnik/mibs/>,
- в разделе **Справка** в веб-интерфейсе ПСУ Спутник.

Для Modbus информация представлена в таблице регистров, которая доступна:

- на сайте inmatics.ru (на странице любой модели ПСУ Спутник во вкладке **Необходимые файлы**),
- по прямой ссылке <https://inmatics.ru/psu-sputnik/manuals/mb-table/>.

4.4.1 АКБ

Напряжение – измеренное напряжение батареи.

Температура – Измеренная температура «минусовой» клеммы АКБ.

Сопротивление – внутреннее сопротивление батареи.

SOC – уровень заряда батареи (*SOC – state of charge*).

Количество циклов разряда – количество циклов разряда от **100%** до **100-DOD%**, где **DOD** – глубина одного цикла разряда, заданная в **Параметры АКБ/Глубина одного цикла разряда**.

Наработка – время работы, которое увеличивается в процессе работы системы. При отключении СМБ Пульс значение не будет увеличиваться.

Наработка (с учетом температуры) – значение наработки, скорректированное на коэффициент, учитывающий деградацию батареи при использовании в условиях с температурой выше типовых рекомендуемых значений.

Срок эксплуатации – время от момента начала работы датчика M12 данной батареи, зарегистрированное системой, до текущего момента времени. Отключение СМБ Пульс не влияет на расчет параметра.

Срок эксплуатации (с учетом температуры) – значение срока эксплуатации, скорректированное на коэффициент, учитывающий деградацию батареи при использовании в условиях с температурой выше типовых рекомендуемых значений.

Срок эксплуатации – срок эксплуатации в процентах относительно значения **Параметры АКБ/Срок эксплуатации**, заданного в настройках ПСУ Спутник, которое определяет максимальный предположительный срок эксплуатации батарей.

Срок эксплуатации (с учетом температуры) – срок эксплуатации (скорректированный по температуре) в процентах относительно значения **Параметры АКБ/Срок эксплуатации**, заданного в настройках ПСУ Спутник, которое определяет максимальный предположительный срок эксплуатации батарей.

Общий статус – общий статус батареи, который зависит от других статусов состояния. Возможные значения: нет данных, норма, предупреждение, ошибка.

Состояние АКБ:

- **Связь с датчиком АКБ** – состояние связи между контроллером Л480 и датчиком M12. Возможные значения: нет данных, норма, нет связи.
- **Напряжение** – статус значения напряжения батареи в соответствии с настройками **Абсолютные уставки/Напряжение АКБ**. Возможные значения: нет данных, норма, ниже порога, выше порога.

- **Температура** – статус значения температуры батареи в соответствии с настройками **Абсолютные уставки/Температура АКБ**. Возможные значения: нет данных, норма, ниже порога, выше порога.
- **Сопротивление** – статус значения сопротивления батареи в соответствии с настройками **Абсолютные уставки/Внутреннее сопротивление АКБ**. Возможные значения: нет данных, норма, выше порога.
- **SOC** – статус значения уровня заряда батареи в соответствии с настройками **Абсолютные уставки/SOC АКБ**. Возможные значения: нет данных, норма, ниже порога.
- **Количество циклов разряда** – статус значения количества разрядов батареи в соответствии с настройками **Параметры АКБ/Максимальное количество циклов разряда до указанной глубины**. Возможные значения: нет данных, норма, выше порога.
- **Срок эксплуатации** – статус значения срока эксплуатации батареи в соответствии с настройками **Параметры АКБ/Срок эксплуатации (месяцев)**. Возможные значения: нет данных, норма, срок эксплуатации истек.
- **Срок эксплуатации (с учетом температуры)** – статус значения срока эксплуатации батареи (скорректированного по температуре) в соответствии с настройками **Параметры АКБ/Срок эксплуатации (месяцев)**. Возможные значения: нет данных, норма, срок эксплуатации истек.

Датчик M12 (позиция) – информация о номерах контроллера, шины связи и датчика M12, к которым подключена данная батарея.

Датчик M12 (серийный номер) – серийный номер датчика M12, подключенного к батарее, в формате xx-xxx-xxxxx.

4.4.2 Линии АКБ

Подключенные контроллеры – определяет номер контроллера (и шины связи), подключенных к линии АКБ.

Количество АКБ в линии – количество батарей в линии АКБ (определяется настройками).

Напряжение – суммарное напряжение всех батарей в линии АКБ.

Ток – измеренный ток в линии АКБ с учетом калибровки смещения нуля.

Статус процесса заряда – показывает наиболее вероятное состояние процесса заряда. Возможные значения: нет данных, заряд, поддерживающий заряд, отсутствие заряда, разряд, не определен.

SOC – среднее значение уровня заряда по всем батареям в линии АКБ.

Количество циклов разряда – среднее количество циклов разряда по всем батареям в линии АКБ.

Общий статус – общий статус линии АКБ. Возможные значения: нет данных, норма, предупреждение, ошибка.

Состояние АКБ:

- **Готовность контроллеров** – готовность контроллеров (одного или двух в зависимости от конфигурации). Возможные значения: нет данных, ожидание готовности, норма. Значение ожидание готовности показывает, что контроллер еще не получил все данные с датчиков M12 или ожидает конфигурации.
- **Ток** – статус значения тока линии АКБ в соответствии с настройками **Абсолютные уставки/Ток линии**. Возможные значения: нет данных, норма, высокий ток разряда, высокий ток заряда.
- **Разница напряжений АКБ (в данной линии)** – статус значения максимальной разницы напряжений батарей в линии АКБ в соответствии с настройками **Относительные уставки/Между АКБ внутри линии**. Возможные значения: нет данных, норма, выше порога.
- **Разница температур АКБ (в данной линии)** – статус значения максимальной разницы температур батарей в линии АКБ в соответствии с настройками **Относительные уставки/Между АКБ внутри линии**. Возможные значения: нет данных, норма, выше порога.

- **Статус балансировки напряжения АКБ** – статус процесса балансировки в линии АКБ. Возможные значения: не поддерживается, выключено, в процессе, перегрев датчика, не требуется, нет связи с датчиками, ошибка в конфигурации, остановлено: низкое среднее напряжение, остановлено: высокий ток, проблема с датчиком.

4.4.3 Датчики M12

Серийный номер – серийный номер датчика M12 в формате xx-xxx-xxxxx.

Версия ПО – версия встроенного программного обеспечения – три числа, разделенных точкой.

Ревизия – ревизия контроллера (версия аппаратного обеспечения) – три числа, разделенных точкой.

Общий статус – общий статус датчика M12. Возможные значения: нет данных, норма, предупреждение, ошибка.

Связь контроллер<->датчик – состояние связи между контроллером L480 и датчиком M12. Возможные значения: нет данных, норма, нет связи.

Измерение сопротивления – статус измерения сопротивления датчиком M12. Возможные значения: нет данных, норма, измерение не проводилось.

4.4.4 Контроллеры L480

Серийный номер – серийный номер контроллера в формате xx-xxx-xxxxx.

Версия ПО – версия встроенного программного обеспечения – три числа, разделенных точкой.

Ревизия – ревизия контроллера (версия аппаратного обеспечения) – три числа, разделенных точкой.

Modbus ID – ID устройства на шине Modbus (определяется настройками).

Ток – измеренный ток (с помощью датчика тока) с учетом калибровки смещения нуля.

Количество датчиков требуемое – количество подключенных датчиков, которое задано в настройках (для каждой шины связи).

Количество датчиков обнаруженное – количество фактических подключенных датчиков, которое определено контроллером (для каждой шины связи).

Состояние контроллера:

- **Связь ПСУ<->контроллер** – состояние связи между ПСУ Спутник и контроллером L480. Возможные значения: нет данных, норма, получены не все данные, нет связи.
- **Ревизия контроллера** – статус, показывающий, соответствует ли ревизия контроллера L480 требуемой ревизии контроллера, которая задана в настройках. Возможные значения: нет данных, норма, не соответствует.
- **Датчик тока (шина #n)** – статус датчика тока (по каждой шине). Возможные значения: нет данных, норма, не требуется, ошибка.
- **Статус конфигурации (шина #n)** – статус конфигурации (по каждой шине). Возможные значения: нет данных, конфигурация не проводилась, изменена, норма.
- **Данные о датчиках (шина #n)** – статус, показывающий, получены ли актуальные данные с датчиков M12 (по каждой шине). Возможные значения: нет данных, ожидание данных, норма.
- **Состояние процесса балансировки (шина #n)** – статус процесса балансировки (по каждой шине). Возможные значения: не поддерживается, выключено, в процессе, перегрев датчика, не требуется, нет связи с датчиками, ошибка в конфигурации, остановлено: низкое среднее напряжение, остановлено: высокий ток, проблема с датчиком.
- **Общий статус** – общий статус контроллера L480. Возможные значения: нет данных, норма, предупреждение, ошибка.

Измерение сопротивления – информация о процессе измерения сопротивления по каждой шине:

- **Статус** – состояние процесса измерения сопротивления батарей. Возможные значения: н/д, успешно, запрошено, в процессе, ошибка, ожидание готовности, отменено.
- **Последнее успешное измерение** – метка времени последнего успешно завершенного измерения в формате ДД.ММ.ГГГГ ЧЧ:ММ:СС.

Конфигурация:

- **Серийный номер датчика (сохраненный)** – серийный номер датчика, который сохранен в конфигурации (в памяти контроллера Л480).
- **Серийный номер датчика (обнаруженный)** – серийный номер датчика, который фактически обнаружен контроллером Л480 после начала работы или после выполнения команды обнаружения.

4.4.5 Общие параметры системы

Включен – параметр показывает, включена ли СМБ Пульс в настройках ПСУ Спутник. Возможные значения: нет данных, да, нет.

Ревизия – ревизия контроллеров Л480. Возможные значения: нет данных, 1.х.у, 2.х.у.

Количество линий АКБ – количество линий АКБ (определяется настройками).

Количество контроллеров – количество контроллеров Л480 (определяется настройками).

Средняя точка – наличие средней точки в системе (определяется настройками). Возможные значения: нет данных, да, нет.

Напряжение – общее напряжение системы АКБ (расчетное).

Напряжение – – напряжение минусового/нижнего «плеча» (расчетное) (для схем подключения со средней точкой).

Напряжение + – напряжение плюсового/верхнего «плеча» (расчетное) (для схем подключения со средней точкой).

Ток – общий ток системы АКБ (расчетный) (для схем подключения без средней точки).

Ток – – ток минусового/нижнего «плеча» (расчетный) (для схем подключения со средней точкой).

Ток + – ток плюсового/верхнего «плеча» (расчетный) (для схем подключения со средней точкой).

Статус процесса заряда – общий статус процесса заряда. Возможные значения: нет данных, заряд, поддерживающий заряд, отсутствие заряда, разряд, не определен.

SOC – среднее значение уровня заряда по всем линиям.

Количество циклов разряда – среднее количество циклов разряда по всем линиям.

Общий статус – общий статус системы батарей с СМБ Пульс. Возможные значения: нет данных, норма, предупреждение, ошибка.

Состояние системы:

- **Дисбаланс напряжений линий АКБ** – статус значения максимальной разницы напряжений линий АКБ в соответствии с настройками **Относительные уставки/Между линиями АКБ**. Возможные значения: нет данных, норма, выше порога.
- **Большая разница токов линий АКБ** – статус значения максимальной разницы токов линий АКБ в соответствии с настройками **Относительные уставки/Между линиями АКБ**. Возможные значения: нет данных, норма, выше порога при заряде, выше порога при разряде.

Состояние линий АКБ – список из общих статусов линий АКБ. Дублирует значения **Общий статус** каждой линии АКБ. Возможные значения: нет данных, норма, предупреждение, ошибка.

Состояние контроллера – список из общих статусов контроллеров Л480. Дублирует значения **Общий статус** каждого контроллера. Возможные значения: нет данных, норма, предупреждение, ошибка.

5 Монтаж и настройка

5.1 Общая информация по монтажу системы

5.1.1 Необходимый инструмент и материалы

Для монтажа системы необходимы:

- **ключи** для крепления кабелей АКБ (зависит от АКБ)
- **отвертка плоская SL2 (ширина 2 мм)** для переключения адресов контроллера Л480 и нажатия на кнопку сброса
- **отвертка плоская SL2 (ширина 2 мм)** или **SL2.5 (ширина 2.5 мм)** для работы с клеммниками контроллера Л480 и ПСУ Спутник
- **отвертка крестообразная PH2** для работы с разъемными датчиками тока ДТХХХР
- **инструмент для крепления датчиков тока**, в зависимости от выбранного способа
- **кримпер/клещи для обжима НШВИ** (для проводов в кабеле RS-485, проводов питания)
- **мультиметр** для измерения напряжений
- **миллиомметр** для измерения внутреннего сопротивления АКБ (рекомендуется)
- материалы:
 - **провода и НШВИ** для подключения питания контроллеров Л480, ПСУ Спутник В23
 - **термоусадочная трубка** (для кабеля RS-485)
 - **обезжириватель и салфетки** для очистки поверхности АКБ перед монтажом датчиков М12

5.1.2 ПСУ Спутник

ПСУ Спутник П21, М2, Р2 устанавливаются в слот ИБП. Они должны быть зафиксированы винтами, которые поставляются в комплекте с ИБП.

ПСУ Спутник В2, В23 могут использоваться совместно с ИБП или без него.

В случае использования с ИБП необходимо выбрать такое расположение, чтобы ПСУ можно было подключить к ИБП с помощью кабеля RS-232.

ПСУ Спутник В2 имеет корпус для "настольного" размещения.

ПСУ Спутник В23 может закрепляться на DIN-рейку или другим способом надежно фиксирующим его. Допускается любая ориентация, кроме такой, когда панель обращена вниз.

При установке любой модели ПСУ Спутник важно обеспечить возможность:

- подключения кабелей к разъемам и проводов к клеммникам,
- видеть индикацию,
- нажать на кнопку сброса.

5.1.3 Контроллеры Л480

Место расположения контроллера стоит выбирать в основном исходя из длины кабеля датчика тока (100 см), но также стоит учитывать общую планировку размещения АКБ в шкафах / на стеллажах, количество контроллеров (ни подключаются к одной шине RS-485 и ПСУ Спутник), длины патч-кордов.

Контроллер может закрепляться на DIN-рейку или другим способом надежно фиксирующим его. При этом необходимо обеспечить возможность:

- подключения кабелей к разъемам и проводов к клеммникам,
- видеть индикацию,
- нажать на кнопку сброса,
- изменять положение переключателей.

Допускается любая ориентация контроллера, кроме такой, когда панель контроллера обращена вниз.

5.1.4 Датчики тока

Через датчик тока надо пропустить провод/шину подключаемые к плюсовой или минусовой клемме АКБ. На корпусе датчика есть стрелка, которая указывает положительное направление тока: **стрелка должна быть направлена от плюса АКБ и/или к минусу АКБ** (см. рис. 9).



Датчики тока ДТХХХ - не разъемные, т.е. требуется заранее пропустить через них провод/шину. Датчики тока ДТХХХР разъемные и позволяют разместить их на провода/шины после их прокладки.

Датчик может быть расположен:

- до первой АКБ в линии
- между любыми АКБ в линии
- после последней АКБ в линии

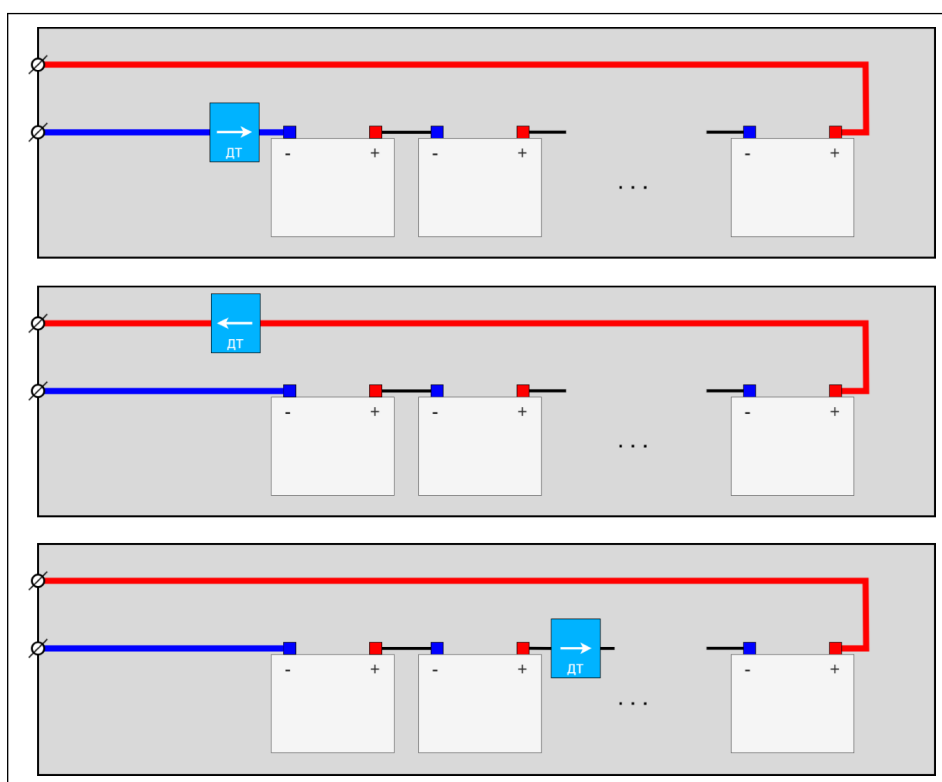


Рис. 9: Ориентация датчика относительно полюсов АКБ

Датчик стоит крепить к неподвижным частям шкафа/стеллажа, чтобы во время эксплуатации было невозможно его движение относительно провода/шины. Для крепления датчиков тока можно использовать отверстия в корпусе - одно или два отверстия в зависимости от типа датчика.

Если используется только один датчик тока, его необходимо подключать в первый разъем - Д. тока 1.

При использовании двух датчиков тока их необходимо подключать согласно выбранной схеме из раздела 4.3.

Разъемы кабеля необходимо установить в датчик и контроллер Л480 до упора.

5.1.5 Датчики M12

Допустимое расположение датчиков M12:

- сверху на АКБ
- на боковой стенке АКБ
- на отдельных поверхностях

В большинстве случаев расположение датчика сверху АКБ по центру является оптимальным вариантом – датчик будет видно даже при плотном размещении батарей в батарейном кабинете.

Важно обеспечить видимость лицевой панели датчиков, так как на них расположена индикация.

Для крепления датчиков M12 предусмотрен клеевой слой на задней поверхности датчика.

Если монтаж системы выполняется не окончательно в месте эксплуатации, то не стоит размещать датчики на АКБ с помощью клеевого слоя – это может создать сложности в транспортировке АКБ. Размещение с помощью клеевого слоя стоит выполнить в месте постоянной эксплуатации.

Свободный вис датчиков на кабеле АКБ допускается в течение ограниченного времени (до суток), но не рекомендуется, так как может ухудшить надежность контактов разъема.

5.1.6 Кабели

Подключение кабеля шины RS-485

ПСУ Спутник и контроллеры Л480 обмениваются данными по шине RS-485.

Для шины необходимо использовать специальный экранированный кабель с витой парой для RS-485. Например, ParLan F/UTP PVC 1x2x0,52мм, КСПЭВГ 2x2x0.35, Belden RS-232/RS-485 2x2x28.

Схема соединения показана на рисунке 10.

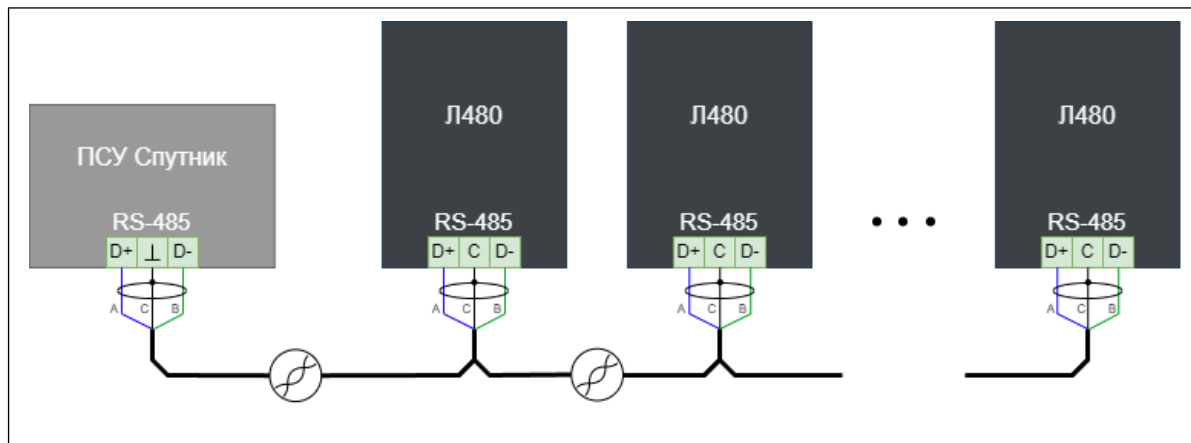


Рис. 10: Схема соединения ПСУ Спутник и контроллеров Л480

Подключение патч-кордов

Датчики М12 подключаются последовательно друг в друга, а первый датчик подключается в Л480. В отличие от контроллеров и датчиков ревизии 1.х.у, где требовалось подключать кольцом, в ревизии 2.х.у последний датчик не подключается в контроллер.

Порт **Вход** одного датчика подключается к порту **Выход** другого датчика.

Порт **Вход** первого датчика подключается к порту **Шина связи 1** или **Шина связи 2** контроллера. В случае, если используется только одна шина связи, подключать всегда необходимо в первый порт - **Шина связи 1**.

Первый подключенный к порту **Шина связи N** контроллера Л480 датчик М12 будет иметь адрес 1. Следующий за ним 2 и так далее.

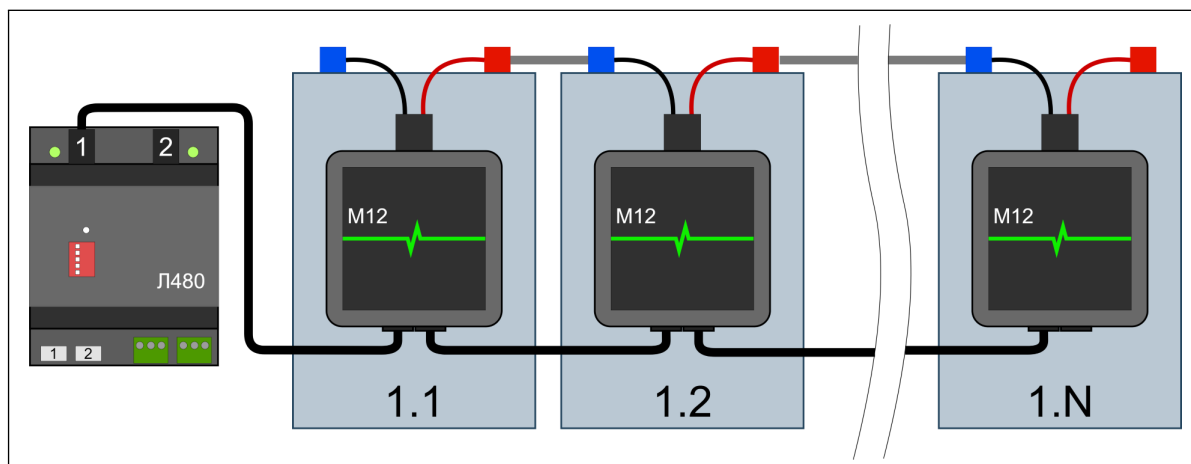


Рис. 11: Схема соединения Л480 и М12 в шину

Обязательно соблюдать последовательность соединения патч-кордами датчиков М12 такой же, как и по-

следовательность соединения АКБ проводами (перемычками).

В комплекте СМБ Пульс поставляются патч-корды разной длины:

- короткие (обычно 0.5 м) – для соединения датчиков М12 расположенных на соседних АКБ на одной полке
- средние (обычно 1 м) – для соединения датчиков М12 расположенных на соседних полках
- длинные (обычно 2..5 м) – для соединения контроллера Л480 и датчика М12 первой АКБ

При установке патч-кордов необходимо убедиться, что кабель зафиксирован – для этого необходимо с небольшим усилием потянуть его от датчика.

Порядок подключения М12 и Л480 в шину:

- отключить питание Л480,
- подключить патч-корд от порта Л480 к порту М12,
- последовательно соединить все датчики М12 (в том же порядке, что и АКБ, к которым они присоединены)

Подключение ПСУ Спутник к сети Ethernet

Подключите с помощью патч-корда ПСУ Спутник к коммутатору/ноутбуку/ПК.

5.1.7 Маркировка

Рекомендуем нанести маркировку на АКБ, чтобы персонал, обслуживающий батарейные кабинеты, мог сопоставить отображаемые в ПСУ Спутник номера батарей и АКБ стоящие в шкафу или на стеллажах.

В ПО ПСУ Спутник для обозначения линий и батарей указывается номер линии и номер АКБ через точку - X.Y, где X - номер линии АКБ, Y - номер АКБ в линии. Например:

- 1.1 - первая линия АКБ, первая АКБ
- 1.2 - первая линия АКБ, вторая АКБ
- ...
- 1.N - первая линия АКБ, N-я АКБ
- 2.1 - вторая линия АКБ, первая АКБ
- 2.2 - вторая линия АКБ, вторая АКБ
- ...
- 2.N - вторая линия АКБ, N-я АКБ
- и т.д.

5.2 Порядок монтажа системы

5.2.1 Важные замечания и предостережения



Внимательно следуйте описанной ниже последовательности этапов монтажа.

Неверная последовательность действий при подключении и отключении датчиков M12 может привести к их повреждению.

Выход из строя датчиков M12 в результате неверного подключения не является гарантийным случаем.



Датчики M12 оснащены цепями защиты от высокого напряжения для предотвращения протекания большого тока через плату, возможного возгорания и других опасных последствий.

Однако схема не является восстанавливаемой, поэтому при превышении допустимого напряжения датчик M12 выходит из строя.

Далее приводится базовая последовательность этапов монтажа.

В случае невозможности соблюдения данной последовательности, например, из-за особенностей конструкции, устройства подключаемого оборудования или разделения реализации этапов по разным местам (например, предварительная сборка на производстве и окончательная сборка в месте эксплуатации), необходимо обеспечить, чтобы датчики M12 не оказывались под воздействие напряжения более 16 В (в момент подключения, когда они подключены и в момент отключения).



При возникновении сомнений в возможности соблюдения данного требования обратитесь за консультацией в техническую поддержку Инматикс.

Для примера выбрана схема с одной линией АКБ без средней точки (рис. 12). Для других схем подключения все этапы идентичны (их отличия не существенны с точки зрения безопасности). Проводите подключение в соответствии с необходимой вам схемой (подробнее см. в разделе 4.3), опираясь на далее приведенный порядок этапов.

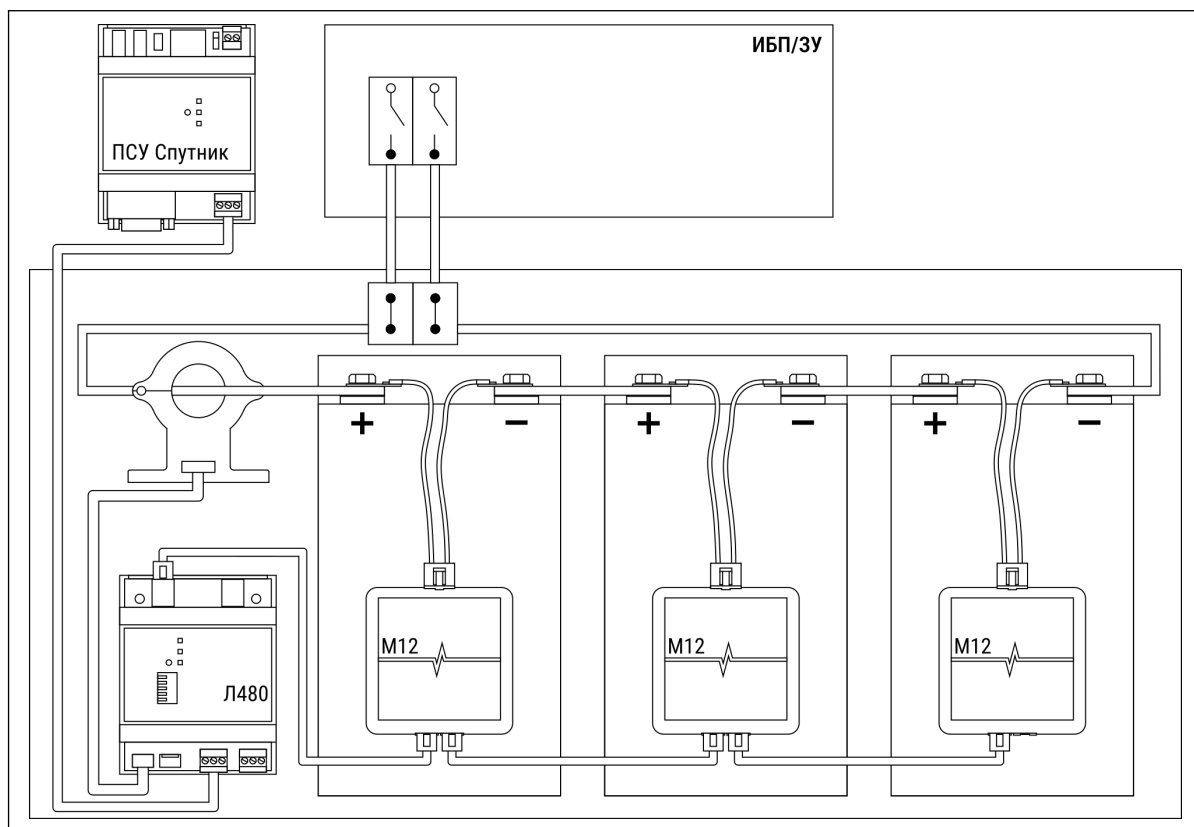


Рис. 12: Используемая далее в качестве примера схема соединения с одной линией АКБ

Для простоты на схемах не показаны прочие необходимые устройства и подключения:

- блоки питания ПСУ Спутник и контроллеров Л480
- соединение ПСУ Спутник и ИБП (при использовании ПСУ Спутник совместно с ИБП)
- подключение ПСУ Спутник к локальной сети Ethernet
- прочие комплектующие и сопутствующее оборудование

5.2.2 Подключение и отключение датчиков M12



Не допускается подключение кабеля АКБ к клеммам АКБ при подключенном датчике M12. Монтаж кабеля АКБ должен производиться при отключенном датчике M12 (рис. 13).

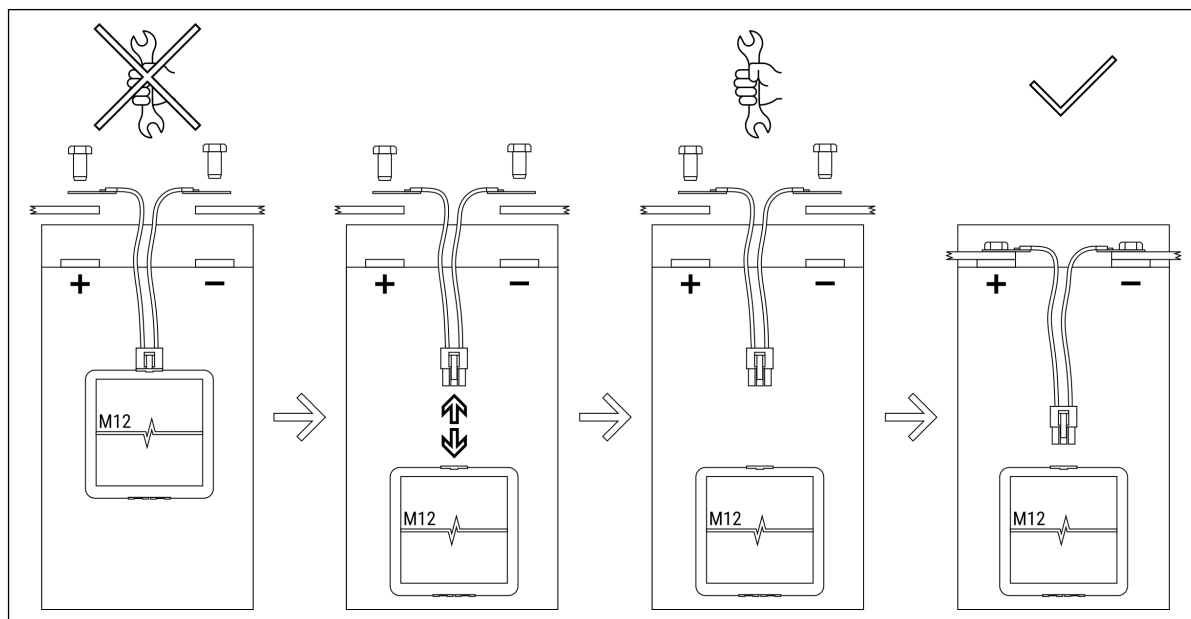


Рис. 13: Подключение кабеля АКБ датчика M12 должно выполняться только при отключенном M12



Не допускается отключение кабеля АКБ от клемм АКБ при подключенном датчике M12. Демонтаж или переподключения кабеля АКБ должны производиться при отключенном датчике M12 (рис. 14).

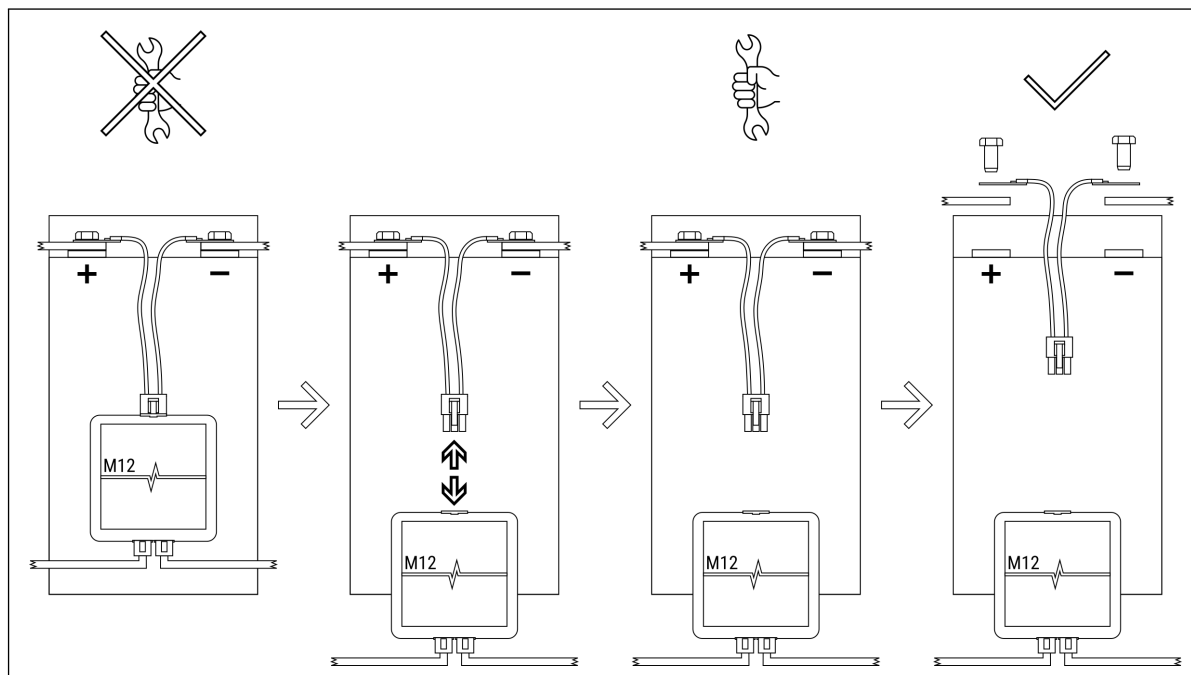


Рис. 14: Отключение кабеля АКБ датчика M12 должно выполняться только при отключенном M12

5.2.3 Этапы монтажа

Этап 1

Полностью изучить данный раздел – 5 (**Монтаж и настройка**).

Это позволит сразу уяснить важные во время монтажа моменты и представлять общий порядок действий.

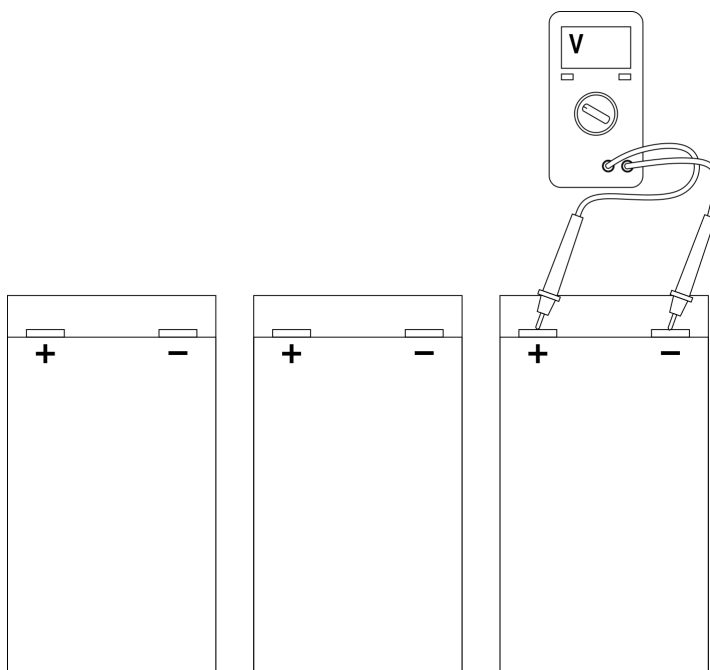
Этап 2

Для каждой АКБ убедиться в целостности корпуса и отсутствии повреждений клемм.

Этап 3

Для каждой АКБ:

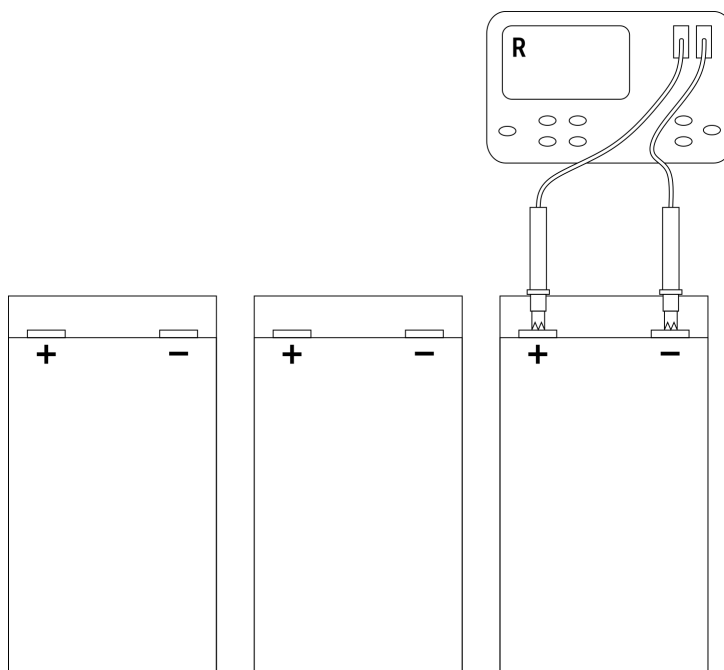
- измерить напряжение на клеммах (необходимо измерить напряжение изолированной АКБ – open-circuit voltage / напряжение АКБ в разомкнутой цепи, т.е. АКБ не должна быть подключена к ЗУ, нагрузке или являться частью цепи с другими АКБ)
- убедиться, что напряжение АКБ находится в диапазоне 10..14 В (напряжение вне этого диапазона может свидетельствовать о неисправностях АКБ)



Этап 4

Рекомендуется для каждой АКБ:

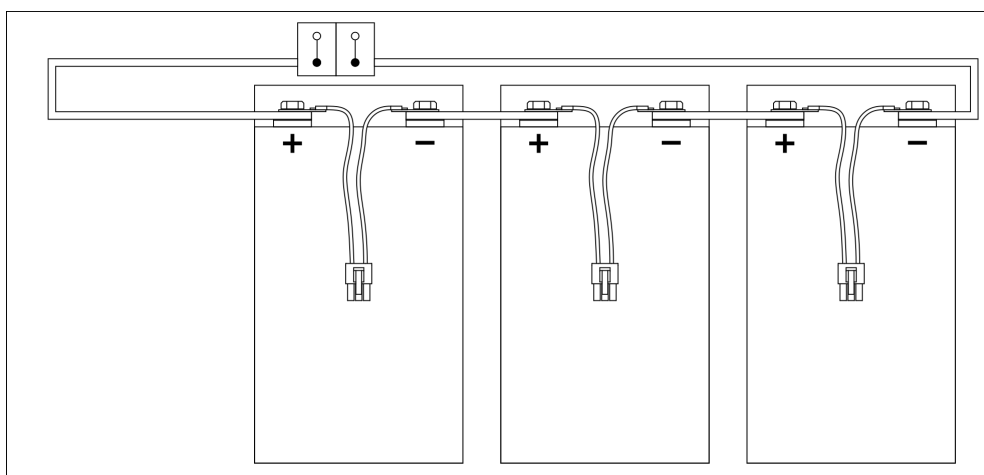
- измерить внутреннее сопротивление на клеммах (АКБ должна быть изолирована, т.е. АКБ не должна быть подключена к ЗУ, нагрузке или являться частью цепи с другими АКБ)
- убедиться, что сопротивление АКБ соответствует значениям указанным в сопроводительной документации завода-изготовителя на применяемую модель АКБ - высокое сопротивление может свидетельствовать о повреждении АКБ и разрыве внутри, запуск системы с такой АКБ приведет к прохождению большого тока через M12 и выходе его из строя



Этап 5

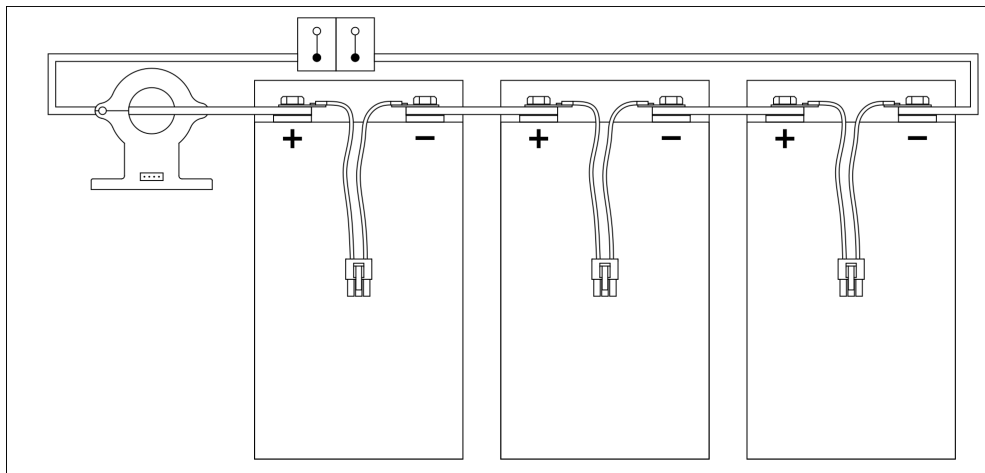
Произвести монтаж цепей АКБ и подключить кабели АКБ (без датчиков M12) к каждой АКБ.

Обеспечить рекомендуемое производителем АКБ усилие затяжки клемм АКБ (недопустима слабая затяжка - это может привести к протеканию высокого тока через датчики M12 и выходу их из строя).



Этап 6

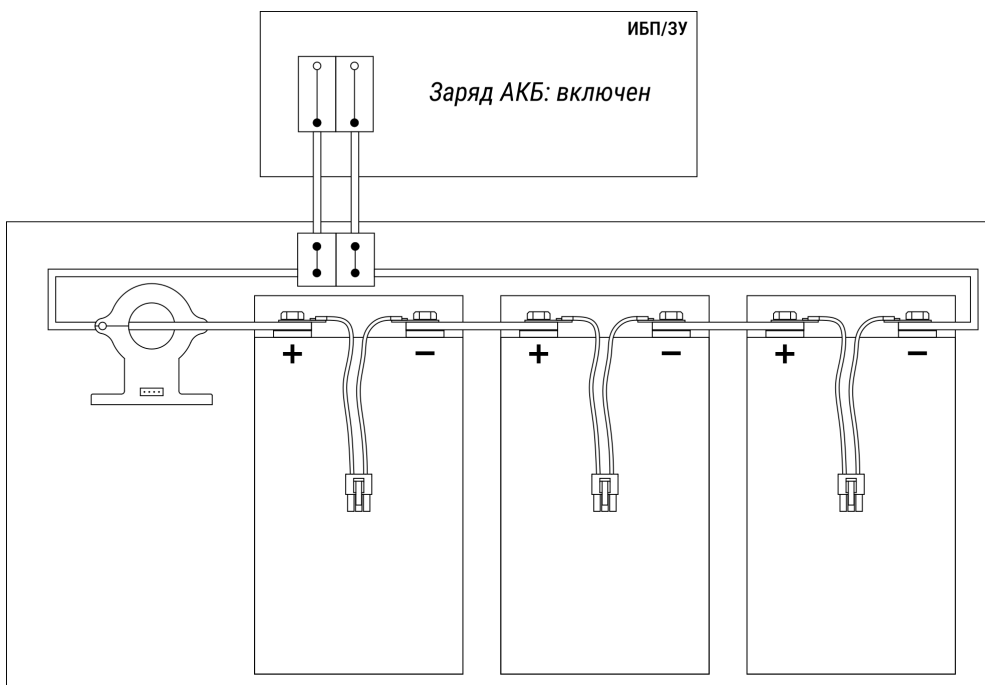
Установить датчики тока (если датчики неразъемные, то необходимо выполнить это на предыдущем этапе).



Этап 7

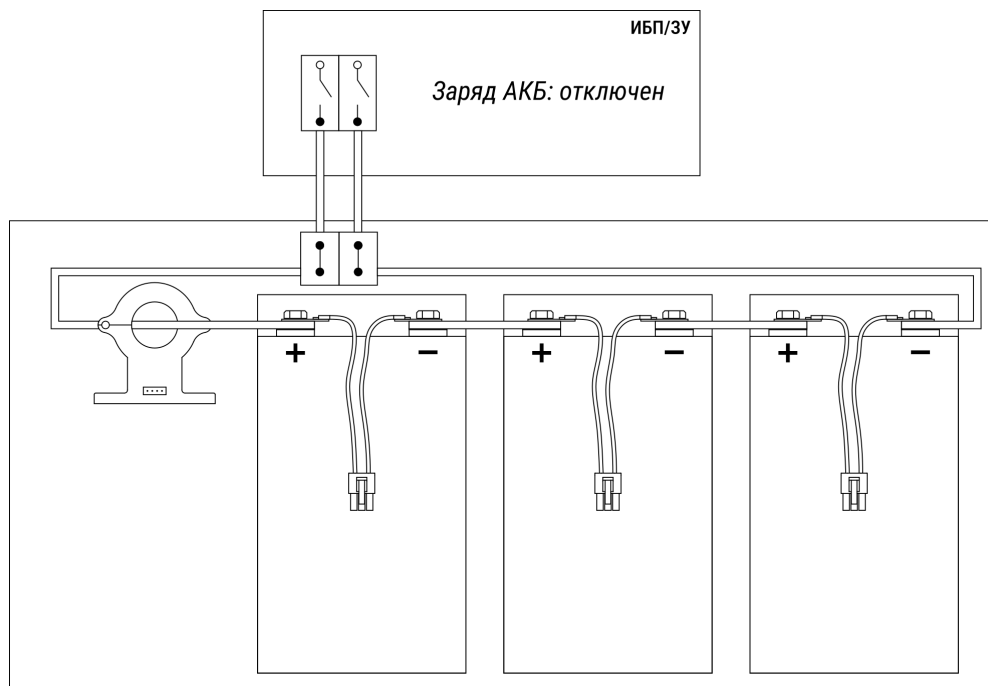
Провести проверку монтажа и корректности работы цепи АКБ и в целом СГБЭ, в состав которой входит цепь АКБ.

В том числе необходимо обеспечить подачу зарядного напряжения (без подключения датчиков M12) и проверить корректность работы СГБЭ. При нормальной работе СГБЭ на элементах мониторинга и управления не должно быть ошибок, связанных с цепью АКБ (например, пониженное или повышенное напряжение вследствие ошибок монтажа, неверная полярность цепи АКБ и т.д.).



Этап 8

Выключить ИБП/ЗУ и разомкнуть клеммы подключения линий АКБ от внутренних цепей ИБП/ЗУ.



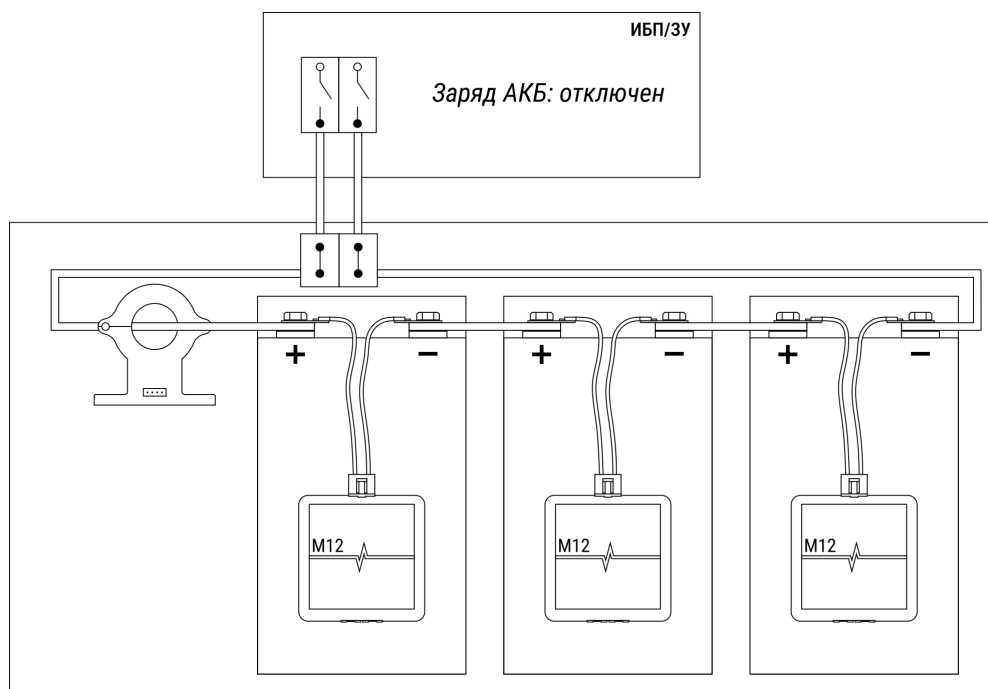
Этап 9

Для каждой АКБ:

- подключить M12
- убедиться, что загорелась индикация синего цвета на датчике M12

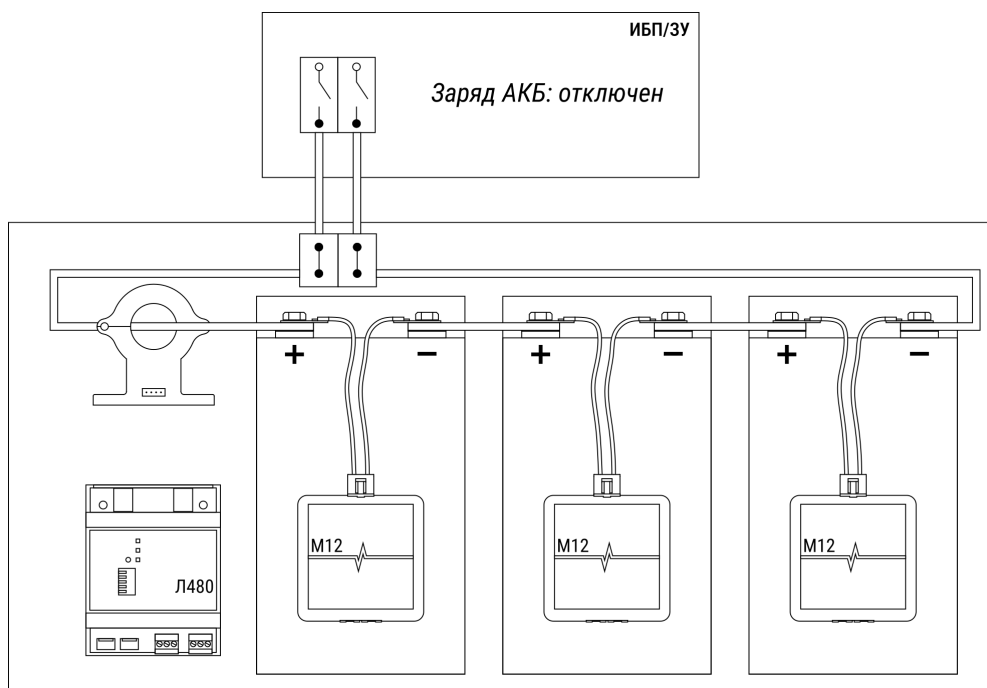
После подключения индикация будет длиться 55 секунд (непрерывное свечение) + 5 секунд (мигание). Далее индикация отключится, так как нет опроса со стороны контроллера L480.

*Индикации **может не быть**, если в момент подключения возник «дребезг контактов». Чтобы увидеть индикацию, необходимо отсоединить M12 от кабеля АКБ, подождать 10 секунд и подключить обратно быстрым и четким движением.*



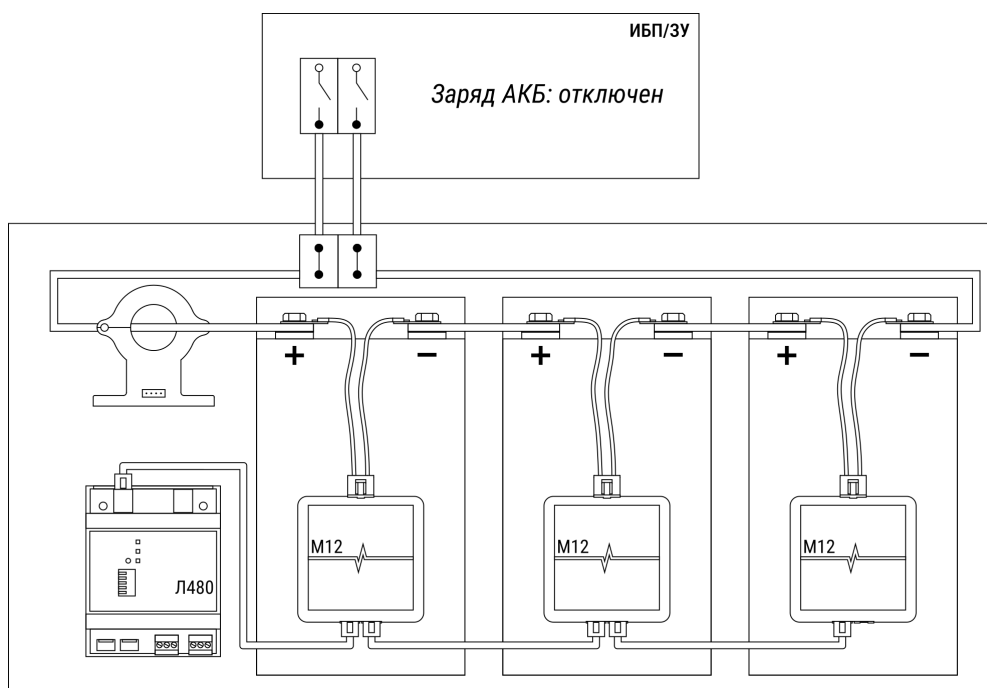
Этап 10

Установить контроллеры Л480.



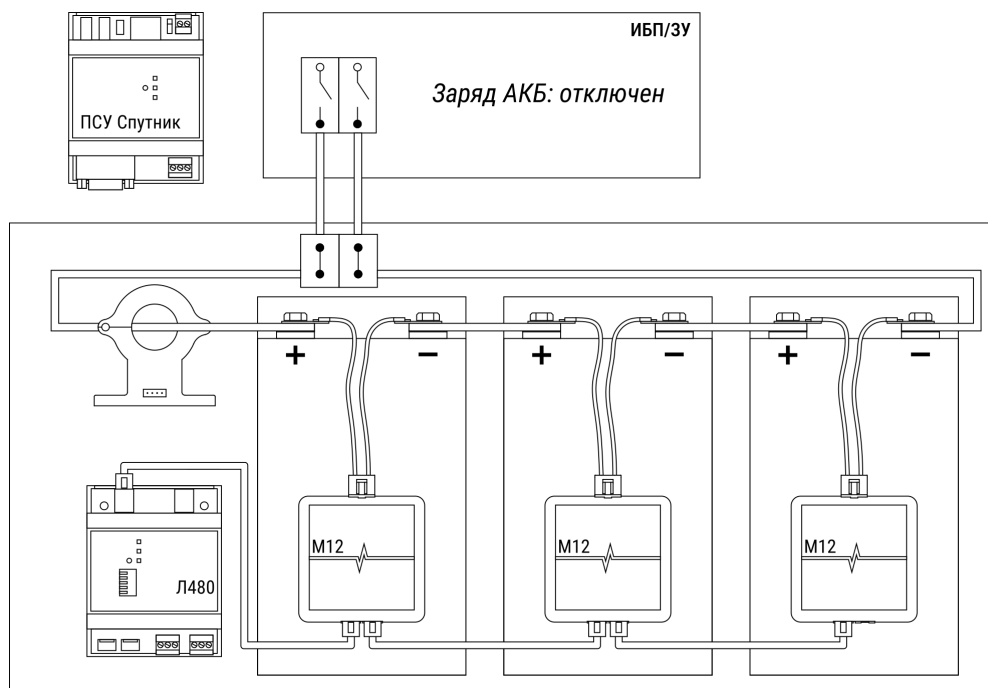
Этап 11

Соединить M12 патч-кордами между собой и с контроллерами Л480 в соответствии со схемой подключения.



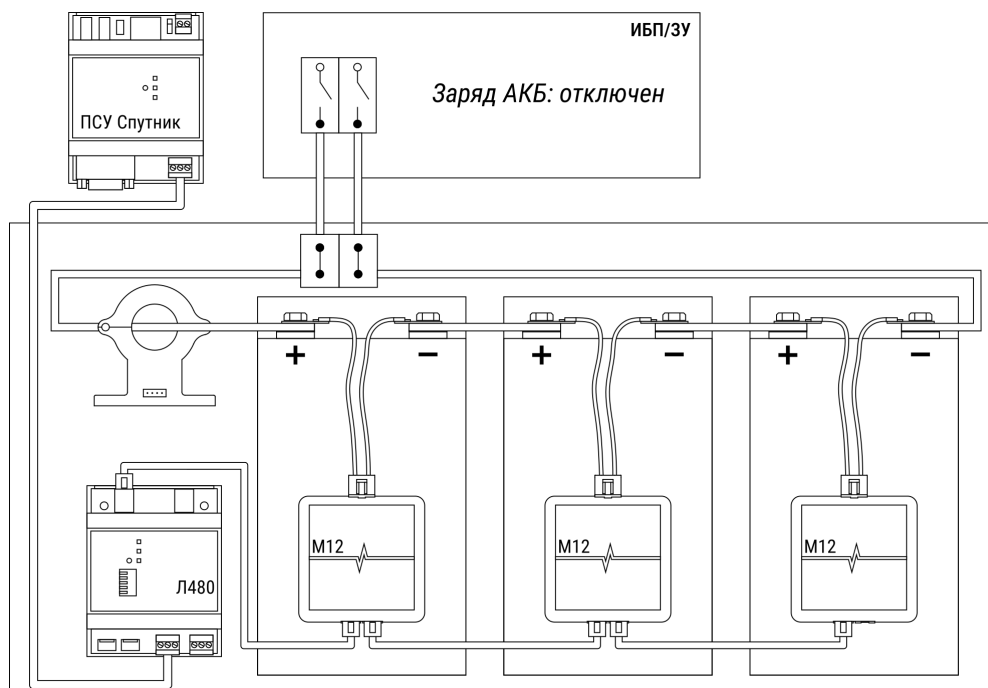
Этап 12

Установить ПСУ Спутник.



Этап 13

Соединить ПСУ Спутник и контроллеры Л480 кабелем RS-485.



Этап 14

Подключить питание контроллеров Л480 и ПСУ Спутник.

Этап 15

Подключить ПСУ Спутник к локальной сети или напрямую к ПК/ноутбуку по Ethernet.

Этап 16

Выполнить настройку, описанную в разделе 5.3.

5.3 Настройка

Далее приведена информация о необходимых действиях по настройке Л480 и ПСУ Спутник.

Для настройки ПСУ Спутник может потребоваться обновление программного обеспечения. Поэтому при планировании работ (особенно при отсутствии доступа в интернет на месте работ) необходимо предварительно получить **обновление ПО** с нашего сайта:

- перейти по ссылке inmatics.ru/category/psu
- перейти на страницу используемой модели ПСУ Спутник
- нажать на вкладку **Необходимые файлы**
- скачать **Последнюю версия программного обеспечения**



Даже если система включает в себя ПМПК, то для проведения настройки ПСУ Спутник рекомендуем использовать **ноутбук или ПК**. Использование ПМПК возможно для настройки ПСУ Спутник, но это может занять немного больше времени, чем при использовании ноутбука или ПК, за счет сенсорного ввода и получения файла обновления.

Настройка датчиков М12 и датчиков тока не требуется.

5.3.1 Контроллеры Л480

Каждый контроллер должен иметь уникальный адрес из диапазон от 1 до N, где N – общее количество контроллеров.

Для удобства стоит выбирать адреса:

- начиная от 1,
- в соответствие с нумерацией линий.

Адрес устанавливается переключателями на верхней части контроллера. Кодирование адресов от 1 до 8 приведено на панели контроллера. Кодирование для адресов от 1 до 30 приведено на рисунке 15.

После установки адреса необходимо перезапустить контроллер – нажатием на кнопку сброса на верхней панели или отключением питания. Если установка адреса проводится при обесточенном контроллере, то после подачи питания дополнительных действий не требуется.

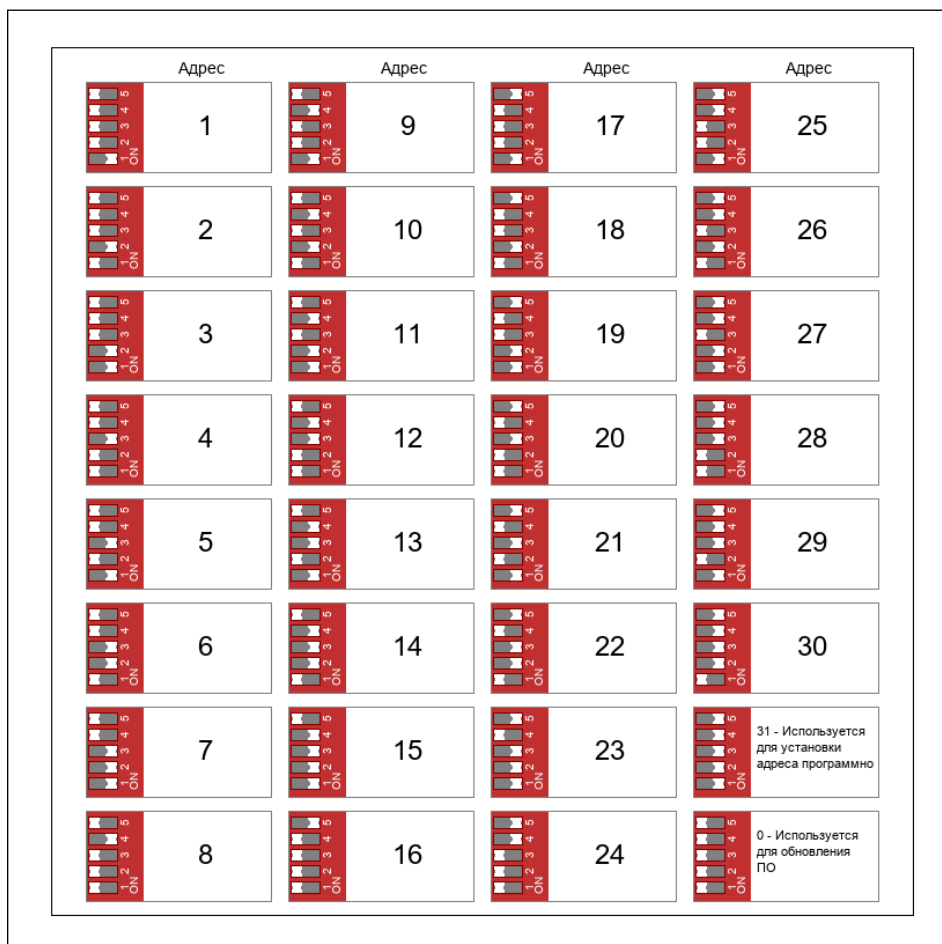


Рис. 15: Положение переключателей для выбора адреса контроллера Л480 на шине

5.3.2 ПСУ Спутник

Запуск

Перед настройкой необходимо подать питание на ПСУ Спутник В2/В23 или запустить ИБП, чтобы он начал подачу питания на ПСУ Спутник П21/М2/Р2.

ПСУ Спутник загружается 1-2 минуты.

Подключеник к веб-интерфейсу

Выполните следующие действия:

1. ПСУ Спутник по умолчанию¹ имеет статический IP-адрес **192.168.99.99**. Для доступа к ПСУ Спутник измените сетевые настройки ноутбука/ПК на следующие:
 - IP-адрес: **192.168.99.10**
 - маска подсети: **255.255.255.0**
2. откройте веб-интерфейс ПСУ Спутник в браузере введя IP-адрес
3. введите логин **admin** и пароль **admin**

Обновление ПО ПСУ Спутник

Необходимо проверить наличие новой версии ПО для ПСУ Спутник и обновить при наличии:

1. перейти по ссылке inmatics.ru/category/psu
2. перейти на страницу используемой модели ПСУ Спутник
3. нажать на вкладку **Необходимые файлы**
4. если версия ПО ПСУ Спутник отличается от последней доступной версии, то:
 1. скачать **Последнюю версия программного обеспечения**
 2. разархивировать полученный файл
 3. обновить ПСУ Спутник:
 1. перейти на страницу **Управление/Обновление ПСУ**
 2. загрузить файл обновления (имеет формат update-x.y.z.upd)
 3. дождаться завершения обновления (появится окно ввода логина и пароля)
 4. после завершения обновления, находясь на странице веб-интерфейса ПСУ Спутник, выполнить сброс кэша страницы (в большинстве браузеров сброс можно вызвать нажатием клавиш **Ctrl+F5**)

Связь с ИБП

Если ПСУ Спутник работает совместно с ИБП, то необходимо:

1. перейти на страницу **Настройки/ИБП/Основное**
2. выбрать протокол связи с ИБП – определенную модель ИБП или протокол вручную
3. убедиться, что на странице **Показания/Основные** информация соответствует реальным параметрам ИБП

Если ПСУ Спутник не должен работать с ИБП, то необходимо:

1. перейти на страницу **Настройки/ИБП/Основное**
2. перевести переключатель Включить в выключенное положение

¹Если ПСУ Спутник была ранее настроена, то используйте примененные настройки. Нажатие на кнопку Сброс ☺ на ПСУ Спутник в течение 5 секунд приведет к сбросу настроек – необходимо дождаться выполнения процедуры в течение 1-2 минут.

Отключение Modbus RTU

ПСУ Спутник имеют один порт RS-485. Он может использоваться в режиме Modbus RTU как slave устройство или как master устройство для связи с контроллерами Л480.

Поэтому для работы с контроллерами Л480 необходимо выполнить следующие действия:

1. перейти на страницу **Настройки/ПСУ Спутник/Modbus**
2. для **Modbus RTU** перевести переключатель в положение **выключено**
3. нажать кнопку **Применить**

СМБ Пульс: Основное

Далее все настройки будут выполняться на странице настроек в разделе СМБ Пульс.

Необходимо выполнить следующие действия:

1. перейти на страницу **Настройки/СМБ Пульс/Основное**
2. перевести переключатель в положение **включено**
3. выбрать **Ревизию** (ревизия указано на наклейках на корпусах устройств или в паспортах на эти устройства)
4. выбрать **Схему подключения** согласно ранее описанным вариантам
5. для схем, которые совместимы со средней точкой, указать **Наличие средней точки в схеме подключения АКБ**
6. указать **Адреса контроллеров** – рекомендуем выбирать адреса, устанавливая их на контроллерах согласно описанным ранее схемам подключения, в таком случае номера контроллеров и их адреса будут совпадать, что упрощает настройку
7. указать **Количество датчиков M12**, подключенных к контроллерами
8. выбрать **Модель** датчика тока (указывается в паспорте на датчик тока)
9. задать периодичность измерения внутреннего сопротивления (**Интервал**) и порог **Минимального заряда** (рекомендуем выбрать 24 часа и 95%)
10. включить Балансировку напряжения АКБ, если требуется
11. нажать кнопку **Применить**
12. дождаться применения настроек (1-2 минуты)

СМБ Пульс: Параметры АКБ

Необходимо выполнить следующие действия:

1. перейти на страницу **Настройки/СМБ Пульс/Параметры АКБ**
2. задать **Номинальную емкость (при 20 ч разряде)**¹ используемых АКБ
3. задать **Напряжение разряда**, при котором батарея будет считаться разряженной
4. задать **Срок эксплуатации** - срок в течение которого предполагается эксплуатация или срок, определенный документацией на АКБ
5. задать **Глубину одного цикла разряда**². При разряде на указанное количество процентов цикл разряда одной АКБ будет увеличиваться на одну единицу. Например, если задано 30%, то при разряде полностью заряженной АКБ до уровня ниже 70% количество циклов увеличится на единицу.

¹Указанная на АКБ емкость может выражать емкость для разного времени разряда (например, 10 часов). Рекомендуем изучить документацию на используемые АКБ и выбрать емкость для 20 часового разряда.

²В англоязычной документации параметр может называться DOD - deep of discharge

6. задать **Максимальное количество циклов разряда до указанной глубины** – количество циклов (иными словами ресурс), которое предполагается максимальным для данного вида АКБ для заданной ранее глубины разряда (может быть получено из документации на АКБ или от производителя АКБ)
7. нажать кнопку **Применить**
8. дождаться применения настроек (1–2 минуты)

СМБ Пульс: Абсолютные уставки

Настройки в данном разделе определяют диапазоны значений, выход из которых считается аварийным событием.

Необходимо выполнить следующие действия:

1. перейти на страницу **Настройки/СМБ Пульс/Абсолютные уставки**
2. задать требуемые уровни
3. нажать кнопку **Применить**
4. дождаться применения настроек (1–2 минуты)

СМБ Пульс: Относительные уставки

Настройки в данном разделе определяют насколько сильно допустимо отличие однотипных параметров между АКБ внутри отдельных линий и между линиями АКБ.

Необходимо выполнить следующие действия:

1. перейти на страницу **Настройки/СМБ Пульс/Относительные уставки**
2. задать требуемые уровни
3. нажать кнопку **Применить**
4. дождаться применения настроек (1–2 минуты)

После данного этапа необходимо задать конфигурацию контроллерам (чтобы они сохранили в памяти последовательность подключенных датчиков). Данный процесс описан далее в разделе 6.3

Создание пользователя для автоматического входа в веб-интерфейс

Для отображения на АРМ или дисплеях-панелях (например, ПМПК) удобно иметь возможность автоматической авторизации в веб-интерфейсе ПСУ Спутник, чтобы не требовалось вводить логин и пароль вручную.

Чтобы настроить «автовход» необходимо:

1. перейти на страницу **Настройки/ПСУ Спутник/Пользователи**
2. нажать +
3. ввести логин **autologin**
4. ввести имя (может быть любое, например, **ПМПК** или **АРМ**)
5. ввести пароль **default**
6. выбрать доступ **Просмотр** (чтобы пользователи ПМПК или АРМ могли только получать данные без возможности изменения настроек и управления работой)
7. нажать +

6 Эксплуатация

6.1 Установка конфигурации шины

Конфигурация шины – это упорядоченный перечень серийных номеров датчиков М12, подключенных к шине, который контроллер Л480 хранит в памяти сохранил в памяти контроллера.

Информация о конфигурации нужна, чтобы можно было понять:

- все ли датчики М12 подключены
- подключили ли новые датчики М12
- заменили ли какие-то датчики М12

Установку конфигурации необходимо проводить при первоначальном вводе системы в эксплуатацию.

Порядок действий следующий:

1. убедиться, что выполнены все необходимые действия по монтажу и настройке системы
2. убедиться, что на все устройства подано питание
3. зайти в веб-интерфейс ПСУ Спутник
4. перейти на страницу **Показания/СМБ Пульс/Контроллеры**
5. убедиться, что для каждого контроллера статус **Связь ПСУ <-> контроллер** равен **норма**. В противном случае устранить проблему отсутствия связи
6. перейти на страницу **Управление/СМБ Пульс/Контроллеры**
7. для каждого контроллера и каждой шины выполнить команду **Запустить обнаружение датчиков**
8. подождать 1 минуту
9. перейти на страницу **Показания/СМБ Пульс/Контроллеры**
10. для каждого контроллера изучить данные в подразделах **Конфигурация (Конфигурация (шина #N))** для подключенных шин. В столбце **Серийный номер датчика (обнаруженный)** должны присутствовать все датчики, которые подключены к контроллеру к выбранной шине – косвенно это можно понять, если нет строк с серийным номером **00-000-00000** в данном столбце. В противном случае устранить отсутствие необходимых датчиков М12
11. перейти на страницу **Управление/СМБ Пульс/Контроллеры**
12. для каждого контроллера и каждой шины выполнить команду **Запустить сохранение конфигурации**
13. подождать 1 минуту
14. перейти на страницу **Показания/СМБ Пульс/Контроллеры**
15. для каждого контроллера убедиться, что статус **Статус конфигурации (шина #N)** для подключенных шин в подразделе **Состояние контроллера** равен **норма**

После данной процедуры система должна верно отображать все датчики М12 каждого контроллера.

6.2 Калибровка датчиков тока

Окружающе оборудование может влиять на датчик тока, поэтому необходимо выполнять их калибровку для обеспечения точных измерений тока.

Это требуется при начале работы с системой, когда произведен первоначальный монтаж, но также важно выполнять калибровку, если при реальном нулевом токе система показывает большие не нулевые значения.



Калибровка должна выполняться при реальном нулевом токе в линии.

Калибровка выполняется для каждой линии в отдельности.

Порядок действий следующий:

1. убедиться, что **ток в линии, для которой выполняется калибровка, равен нулю** (можно использовать, например, токовые клещи),
2. зайти в веб-интерфейс ПСУ Спутник,
3. перейти на страницу **Управление/СМБ Пульс/Линии АКБ**
4. выбрать команду **Запустить калибровку датчика тока**
5. указать номер линии АКБ
6. нажать **Выполнить**
7. подождать 1 минуту
8. перейти на страницу **Показания/СМБ Пульс/Линии АКБ**
9. убедиться, что значение тока равно 0

6.3 Измерение внутреннего сопротивления

Измерение внутреннего сопротивления АКБ выполняется:

- автоматически,
- по команде от пользователя.

6.3.1 Автоматическое измерение

Автоматическое измерение выполняется при одновременном соблюдении следующих условий:

- настройка **Внутреннее сопротивление АКБ/Включить** включена,
- линия АКБ не разряжается,
- заряд линии АКБ выше заданного порога **Внутреннее сопротивление АКБ/Минимальный заряд АКБ при измерении**.

После запуска ПСУ Спутник при соблюдении вышеперечисленных условий первое измерение будет выполнено через 10 минут после начала работы ПСУ Спутник. Далее измерения будут проходить с периодичностью заданной в настройках **Внутреннее сопротивление АКБ/Интервал**. При этом, если в запланированный момент времени вышеперечисленные условия не будут соблюдаться, измерение будет отложено на 10 минут. Это может повторяться до момента, когда условия снова будут соблюдены. Далее измерения снова будут выполняться с заданным интервалом.

6.3.2 По команде

Если требуется выполнить измерение не дожидаясь плановых измерений, необходимо:

- перейти **Управление/СМБ Пульс/Линии АКБ**,
- выбрать команду **Запустить измерение внутреннего сопротивления АКБ**,
- указать номер линии АКБ,
- нажать **Выполнить**.

Результат выполнения команды можно отслеживать:

- в журналах – **Журналы/СМБ Пульс/События** – они будут содержать информацию об успешности или не возможности выполнить измерения,
- в показаниях – **Показания/СМБ Пульс/Контроллеры/Измерение сопротивления** – параметры **Статус** и **Последнее успешное измерение** должны измениться после выполнения команды в течение 1 минуты.

Приложение А История версий документа

Версия 1

Первоначальная версия документа.

Версия 2

Добавлен раздел Модель данных.

Внесены изменения согласно изменениям в ПО ПСУ Спутник версии 13.0.0.

Версия 3

Внесены изменения согласно изменениям в ПО ПСУ Спутник версии 13.4.1.

Версия 4

Добавлена информация по этапам монтажа системы.

Версия 5

Уточнена информация в разделе **Монтаж и настройка** касательно индикации на датчиках M12.

Контакты

Сайт: inmatics.ru

Техническая поддержка

Email: support@inmatics.ru

Отдел продаж

Тел.: +7 (495) 149-09-11

Email: sales@inmatics.ru