

УТВЕРЖДЁН
ВЕМК.411613.001 РЭ-ЛУ

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ
НАПРЯЖЕНИЙ И ТЕМПЕРАТУР
СМБ-НТ
ВЕМК.411613.001**

Руководство по эксплуатации

ВЕМК.411613.001 РЭ

Данный документ является эксплуатационным документом по ГОСТ 2.601-2019 на Измерительный модуль напряжений и температур ВЕМК.411613.001 комплекса технических средств «Система мониторинга Аккумуляторных батарей СМБ» ВЕМК.421422.001 и содержит рекомендации по монтажу, настройке и эксплуатации.

Для более полного изучения рекомендуется ознакомиться со следующими документами на комплекс СМБ:

ВЕМК.421422.002 ПС Контроллер СМБ-К. Паспорт;

ВЕМК.421422.002 РЭ Контроллер СМБ-К. Руководство по эксплуатации;

ВЕМК.411613.001 ПС Измерительный модуль напряжений и температур СМБ-НТ. Паспорт;

ВЕМК.411611.001 ПС Измерительный модуль Тока СМБ-Т. Паспорт;

ВЕМК.411611.001 РЭ Измерительный модуль тока СМБ-Т. Руководство по эксплуатации;

ВЕМК.421422.003 РЭ Модуль СМБ-GSM. Руководство по эксплуатации и паспорт;

ВЕМК.421411.001 РЭ Блок удалённой сигнализации БУС. Руководство по эксплуатации и паспорт;

ВЕМК.424211.003 РЭ Модуль СМБ-СА. Руководство по эксплуатации и паспорт.

Электронная версия документа, а так же дополнительная информация о комплексе СМБ и рекомендации по его применению и проектированию систем кондиционирования и вентиляции на его основе приведена на сайте продукции www.monitool.ru

1 Основные технические сведения

1.1 Назначение

Измерительный модуль напряжений и температур СМБ-НТ ВЕМК.411613.001 (далее модуль или изделие) предназначен для измерения напряжения и температур до восьми последовательно соединённых аккумуляторных батарей (АКБ). Модуль разработан для работы в составе комплекса «Система мониторинга Аккумуляторных батарей СМБ» ВЕМК.421422.001, под управлением контроллера СМБ-К.

В СМБ-НТ имеется:

- гальванически изолированный узел с восемью каналами измерения напряжения;
- порт интерфейса 1W для подключения 8 цифровых датчиков температуры DS18B20;
- гальванически изолированный интерфейс RS485 с протоколом MODBUS для связи с контроллером СМБ-К.
- импульсный стабилизатор с гальванической развязкой с входным напряжением от 9 до 27В.

1.2 Принцип работы

Модуль напряжений и температур, как и все интерфейсные модули комплекса СМБ, подключается параллельно с другими модулями единым 4-х проводным шлейфом к модулю управления СМБ-К. По двум проводникам от последнего поступает питание 12В. По другим двум проводникам (D+/A и D-/B) контроллер СМБ-К по интерфейсу RS485 и протоколу MODBUS опрашивает модули и выдаёт на них команды.

Каждый модуль, подключенный к шлейфу, должен иметь уникальный адрес от 0 до 31, выставленный при монтаже с помощью дип переключателей S1.1, S1.2, S1.3, S1.4, S1.5 (см. рисунки 1, 2, 3 и таблицу 1).

Модуль напряжений и температур постоянно циклически измеряет напряжения на 8 измерительных каналах напряжений и считывает температуры с 8 датчиков температуры. Для повышения точности измерений и уменьшения «дрожания» младших разрядов происходит усреднение по последним 16 измерениям напряжений каждого канала.

Так как измерительные каналы подключены к 8 последовательно соединённым АКБ, модуль вычисляет напряжения каждой АКБ. Для каждой АКБ формируются:

- текущее напряжение;
- минимальное напряжение;
- максимальное напряжение;
- текущая температура.

Минимальное и максимальное напряжения фиксируются в течение времени между опросами контроллером СМБ-К. Это позволяет фиксировать выбросы напряжений малой длительности при сравнительно большом периоде опроса. После опроса минимальное и максимальное напряжения приравниваются к текущему значению.

Модуль принимает команды опроса данных от СМБ-К и формирует ответные пакеты данных о состоянии подключённых к нему аккумуляторов.

При производстве измерительные каналы калибруются и их индивидуальные коэффициенты калибровки записываются в ПЗУ модуля.

При производстве нумеруются датчики температуры, расположенные на шлейфе. Датчик ближний к соединителю соответствует АКБ №1, и далее последовательно до датчика на конце шлейфа – АКБ №8.

Сравнение с допустимыми пределами напряжений и температур АКБ осуществляет контроллер СМБ-К.

Возможно подключение к модулю от 1 до 8 АКБ. Задание количества реально подключённых АКБ и игнорирование данных от неподключённых каналов осуществляет контроллер СМБ-К.

1.3 Встроенное ПО

Модуль запрограммирован при производстве. Обновление прошивки (перепрограммирование) модуля возможно с помощью SWD программатора или удалённо через шлейф по протоколу MODBUS. В контроллер СМБ-К встроена функция удалённого обновления прошивки измерительных модулей, подключенных к шлейфу. Подробнее смотри «Комплекс СМБ ВЕМК.421422.001 РЭ Руководство пользователя». Калибровочные коэффициенты при обновлении прошивки не изменяются.

1.4 Конструкция

Модуль имеет небольшой пластиковый корпус размером 95х65(89)х29мм с основанием и крышкой. На основании установлена плата с контактными колодками «под винт» с шагом контактов 3.8 мм – и соединитель X2 типа DB9 для подключения контактного кабеля.

На плате модуля имеется два светодиода, по свечению которых можно судить о правильности монтажа, о наличии питания, связи с модулем управления СМБ-К.

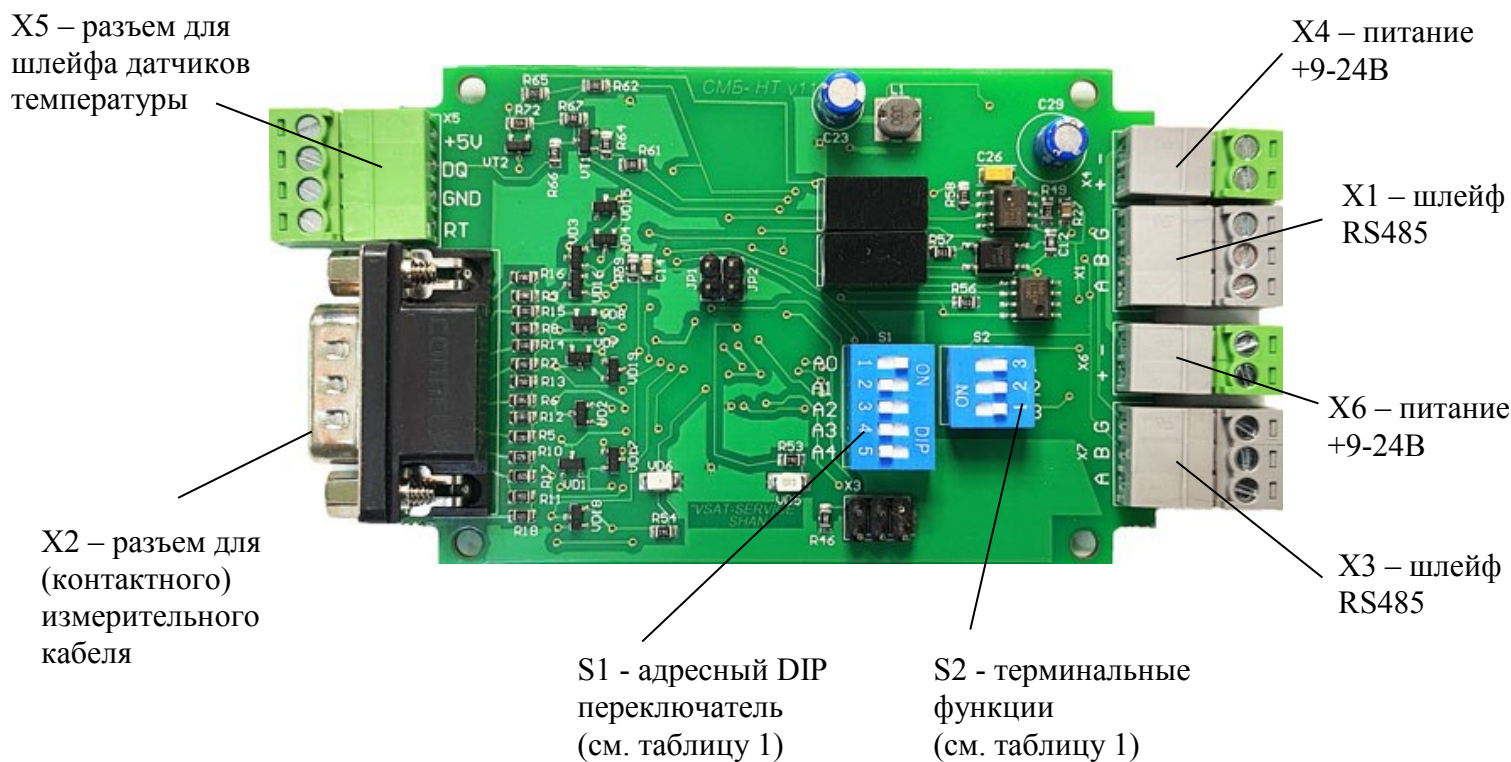


Рисунок 1 – Плата модуля СМБ-НТ

Разъемы X1 и X3 являются эквивалентными (параллельными).

Разъемы X4 и X6 являются эквивалентными (параллельными).

Параллельные разъемы применены для удобства монтажа соединительного кабеля, например, питающий кабель, приходящий от контроллера, монтируется на X4, а исходящий на следующий модуль - монтируется на X6.

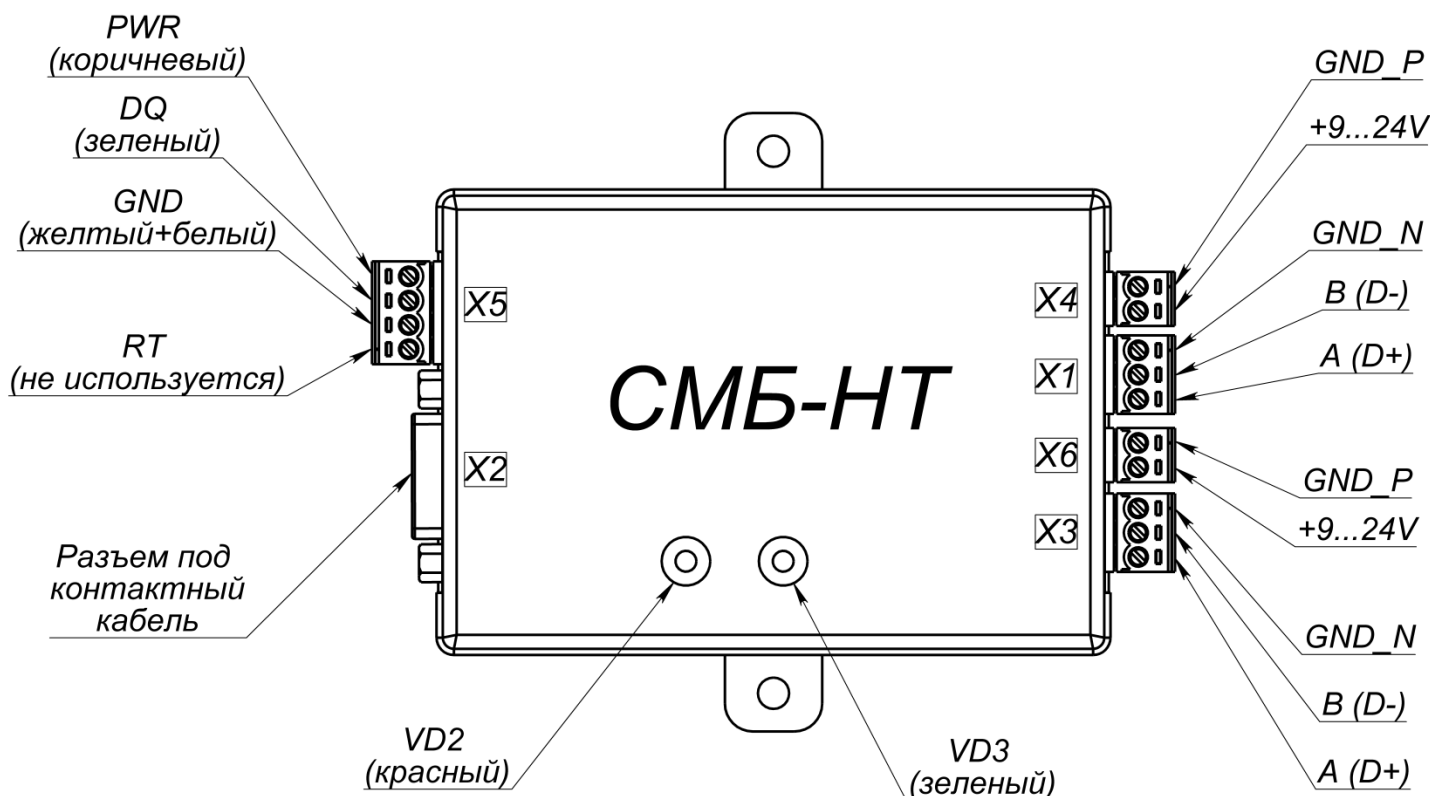


Рисунок 2 – Описание разъемов для подключения

Контактный кабель имеет защитные предохранители 0.5А на каждой из 8 измерительных линий.

1.5 Условия эксплуатации

При эксплуатации СМБ-НТ необходимо обеспечить следующие условия:

- температура окружающей среды от +1 до +35°C; остальные климатические воздействия по ГОСТ 15150-69 группы 3.1 и 4.2, исполнение УХЛ;
- внешние электрические и магнитные поля по ГОСТ 29280-92;
- механические воздействия по ГОСТ 22261-94.

1.6 Комплектация

Комплектация:

- модуль в корпусе;
- контактное устройство (кабель) для подключения к 8 АКБ;
- кабель (шлейф) с 8 термодатчиками;
- паспорт.

1.7 Подключение к аккумуляторам

Подключение к аккумуляторам осуществляется с помощью измерительного кабеля.

Черный провод измерительного кабеля подключается к «минусу» первой в линейке батареи, затем пронумерованные красные провода подключаются к плюсам батарей (провод с номером 1 к «-» первой батареи, провод номер 2 к «+» второй батареи, провод номер 3 к «+» третьей батареи, ..., провод номер 8 к «+» восьмой батареи, далее к «-» девятой батареи подключается черный провод с номером 1 следующего модуля СМБ-НТ и т.д.) см. рисунок 3.

Датчики на термошлейфе необходимо расположить как можно ближе к «плюсовой» клемме батареи.

Расположение модуля СМБ-НТ в шкафу следует выбирать такое, чтоб кабель и шлейф располагались НЕ в натяг.

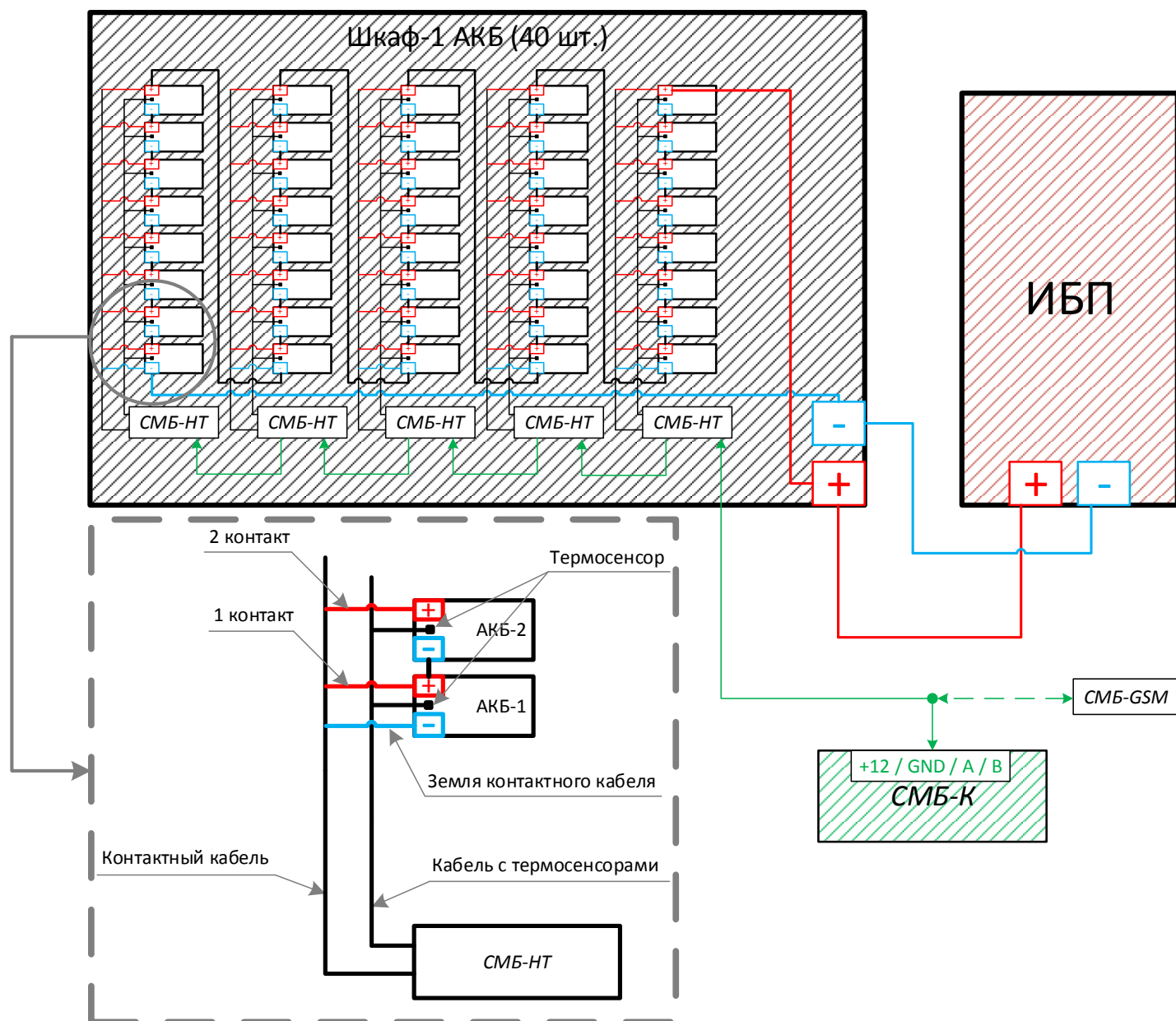


Рисунок 3 – Типовая схема подключения СМБ-НТ

2 Монтаж и настройка

2.1 Требования безопасности

При монтаже и эксплуатации соблюдайте общие правила электробезопасности при пользовании электроприборами.

Все работы по монтажу и обслуживанию СМБ-НТ производите только при отключенном электропитании модуля СМБ-К.

В части требований техники безопасности изделие соответствует нормам ГОСТ 51125-98, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 51321.1-2007, ГОСТ IEC 61439-1-2013 и ГОСТ 12.2.007.6-75.

По способу защиты человека устройства должны относиться к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2 Порядок монтажа

Открыть крышку.

Установить адрес модуля (порядковый номер), согласно таблице 1. (Расположение А0...А4 см. на рисунке 1). Адреса модулей, подключенных к одному шлейфу, должны быть уникальны (не должны совпадать).

Таблица 1 – DIP переключатели S1 и S2

АДРЕС десятичный								
Номер	S1.1	S1.2	S1.3	S1.4	S1.5	S2.1	S2.2	S2.3
Назначение	Задание адреса модуля					Терминальные функции		
Бит адреса	A0	A1	A2	A3	A4	A-B 120 ом	B-GND 10 кОм	A-+5В 10кОм
Вес бита при ON	1	2	4	8	16			

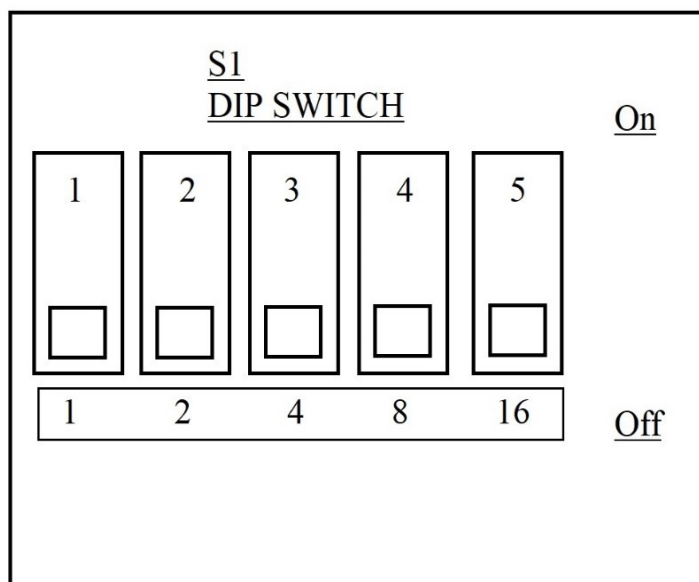


Рисунок 4 – DIP switch

Адрес модуля равен сумме весов адресных бит. Например, для адреса 12 (8+4) необходимо выставить в положение ON биты A2 и A3. Адрес 0 – все биты в OFF.

Если общая длина шлейфа более 50 метров на последнем модуле рекомендуется установить в ON S2.1, S2.2, S2.3.

S2.1 подключает к линии связи A-B терминальный согласующий резистор 120 Ом, S2.2 и S2.3 подключают «подтягивающие» резисторы 10кОм линии А к +5В и линии В к GND, обеспечивая значения состояния «простоя» в линии.

Подключить Контактный кабель к аккумуляторам согласно рисунку 2. При количестве АКБ менее 8 неиспользуемые линии изолировать и оставить неподключенными.

Смонтировать термодатчики на контакт (с помощью нейлоновых стяжек) или корпус АКБ (с помощью, входящих в комплект, фиксирующих пластиковых накладок на термосенсоры, см. рис.5), обеспечив хороший тепловой контакт. При использовании фиксирующих пластиковых накладок на термосенсоры накладку с номером 1 использовать для ближнего к разъему термосенсора, с номером 2 – для второго от разъема термосенсора, и т.д. Для дальнего от разъема термосенсора используется накладка с номером 8. Для удобства, на наклейках фиксирующих накладок можно

указать номер модуля СМБ-НТ. Фиксирующие наклейки со стороны АКБ имеют углубление для установки термосенсора и укомплектованы двусторонним скотчем для фиксации на АКБ. Участок поверхности АКБ перед монтажом фиксирующей наклейки рекомендуется обезжирить. Термодатчик ближний к разъему монтировать на АКБ №1, следующий на шлейфе датчик на АКБ №2, и далее последовательно до АКБ №8.

Подключить шлейф термодатчиков к разъему X5:

- коричневый (+5В) к X5.1;
- зелёный (сигнал обмена DQ) к X5.2;
- белый + желтый (общий) к X5.3.



Рисунок 5 - Фиксирующая пластиковая наклейка на термосенсор

Подключить контактный кабель к X2

Подключить кабель марки UTP4 или STP4 от контроллера к X1 или X3, соединив шлейфом (параллельно) все модули одной витой парой, соединив все «A/D+» друг с другом, например проводником «бело-оранж». Все клеммы «B/D-» соединить друг с другом используя парный проводник, например «оранж».

Подключить питание к X4 или X6. Запитывать от 12В разъема контроллера СМБ-К допускается одновременно (параллельно) не более 10 модулей СМБ-НТ. Для подключения питания допускается использовать другие проводники кабеля UTP4

При большом количестве измерительных модулей следует применять отдельный источник питания 12-24В на ток, соответствующий суммарному потреблению всех модулей.

Установить модуль, закрыть крышку.

Модуль рекомендуется располагать в батарейном шкафу.

2.3 Настройка

Настройка режима работы всей системы мониторинга АКБ производится в модуле управления СМБ-К. Для каждого измерительного модуля в контроллере СМБ-К необходимо ввести параметры настройки для каждого модуля (количество подключенных АКБ, номер шкафа). Для всех модулей ввести единые пороги допустимых значений напряжений и температур.

2.4 Проверка

После настройки модуля управления СМБ-К рекомендуется сравнить показания текущих напряжений АКБ с показаниями поверенного вольтметра. Отклонения не должны превышать 0.1В

О правильности подключения и работы можно судить по светодиодам VD2 и VD3.

Таблица 2 – Состояния светодиодов

VD3 (Зеленый)	VD2(Красный)	Состояние
Не светит	Не светит	Отсутствует питание
Светит (постоянно)	Светит (постоянно)	Ошибка ПО/ модуль находится в состоянии загрузчика
Не светит	Светит	Отсутствует встроенное ПО
Мигает часто (2 сек.)	Не светит	Работа/Норма (идет опрос)
Мигает редко (5 сек.)		Нет связи с управляющим СМБ-К
Мигает часто (2 сек.)	Светит (постоянно)	Текущий ток превышает границы измерения
Мигает редко (5 сек.)		

3 Применение по назначению

3.1 Порядок работы при эксплуатации

При эксплуатации модуль работает автоматически под управлением модуля управления СМБ-К. Никаких действий оператора над модулем СМБ-НТ не требуется.

3.2 Калибровка каналов

В модуле предусмотрена калибровка каналов измерения напряжений, которая позволяет компенсировать производственную погрешность резистивных делителей и каналов АЦП микроконтроллера. Калибровка каналов осуществляется при производстве модуля. Повторная калибровка выполняется по желанию потребителя с помощью отладочной технологической программы. Каждому из 8 каналов измерения напряжения присваивается индивидуальный калибровочный поправочный коэффициент. Измеренные значения напряжений перед записью в выходные MODBUS регистры 0x010-0x027 умножаются на калибровочные коэффициенты и делятся на 10000. Калибровочные коэффициенты записаны в 0.01%. Значение коэффициента 10000 соответствует единице (100%) и измеренные значения передаются без поправки. Значения калибровочных коэффициентов записаны в ПЗУ микроконтроллера и сохраняются на весь срок службы.

3.3 Нумерация датчиков температуры

Датчики на шлейфе пронумерованы на производстве. Термодатчик ближний к разъему имеет номер 1 и соответствует АКБ номер 1. При необходимости можно пронумеровать заново, перенумеровать термодатчики в другой последовательности, более удобной для монтажа. Также, при замене вышедшего из строя термодатчика, новому необходимо задать номер. Нумерация датчиков, проверка нумерации выполняется с помощью отладочной технологической программы.

3.4 Техническое обслуживание

Профилактика изделия осуществляется периодическим контрольным осмотром, очисткой от пыли.

При проведении технического обслуживания на сайте производителя www.monitool.ru периодически проверять наличие обновленных прошивок и, при их наличии, производить обновление встроенного программного обеспечения, используя контроллер СМБ-К.

Изделие не требует проведения прочих регламентных работ.

3.5 Утилизация

Утилизация изделия производится по установленным на предприятии правилам и нормам по утилизации электрооборудования. Особых мер безопасности по утилизации изделия не предъявляется. Изделие не содержит вредных компонентов, представляющих угрозу обслуживающему персоналу и окружающей среде. В нем отсутствуют цветные металлы в количествах, необходимых для учёта.