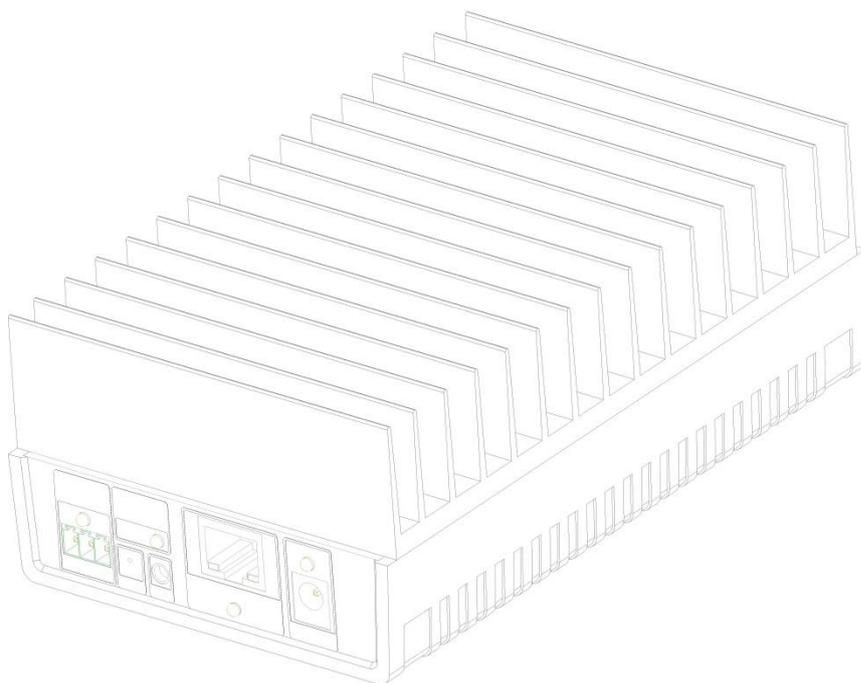


Устройство балансировки и мониторинга свинцово-кислотных
аккумуляторных батарей

БиМ-12-4

1204.01РЭ | версия 2.10



Содержание

1	Назначение устройства.....	4
2	Технические характеристики.....	4
3	Комплект поставки.....	5
4	Устройство и работа.....	5
5	Маркировка и пломбирование.....	7
6	Порядок настройки балансира БиМ-12-4.....	8
7	Схема подключения балансира к АКБ.....	17
8	Описание алгоритма работы балансира.....	18
9	Возможные неисправности.....	20
10	Техническое обслуживание.....	21
11	Гарантии изготовителя.....	21
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Список идентификаторов типа OID.....	22
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Таблица параметров для настройки ModBus/TCP.....	26

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на устройство балансировки и мониторинга герметизированных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей БиМ-12-4 (далее – балансир) и предназначено для изучения его устройства, принципа действия, настройки и правил эксплуатации.

В РЭ приведены основные технические характеристики, указания по применению и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации балансира.

Конструкция и программное обеспечение балансира непрерывно совершенствуется предприятием-изготовителем, поэтому могут быть незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на работоспособность и технические характеристики балансира.

Актуальную версию руководства по эксплуатации на Вашу модель устройства балансировки можно найти на сайте предприятия-изготовителя www.ammox.su в разделе «Руководства по эксплуатации».



Перед началом эксплуатации прибора необходимо детально изучить настоящее руководство по эксплуатации.

1 Назначение устройства

1.1 Основным назначением устройства балансировки и мониторинга БиМ-12-4 (далее - балансир) является выравнивание напряжения на клеммах батарей в блоке последовательно соединенных аккумуляторных батарей (далее – АКБ). Балансир предназначен для работы с герметизированными свинцово-кислотными АКБ.

1.2 Балансир имеет две модификации: базовая модификация (далее – модификация BASIC или БиМ-12-4.1) и расширенная модификация (далее – модификация PRO или БиМ-12-4.2).

1.3 Дополнительные функции устройства в зависимости от его модификации приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Возможности балансера	BASIC	PRO
Измерение напряжения на клеммах АКБ	+	+
Максимальное количество батарей, подключаемых к балансиру	4	40*
Измерение температуры в зоне расположения АКБ	+	+
Сохранение данных в энергонезависимой памяти прибора	+	+
Фиксация аварийных событий	+	+
Возможность подключения внешнего блока питания	-	+
Передача собранной информации по SMTP протоколу (отчет на e-mail)	+	+
Передача собранной информации по SNMP протоколу	-	+
Передача собранной информации по протоколу ModBus/TCP	-	+

* - при подключении к балансиру блоков расширения БР-12.

Подробнее о БР-12 (внешний вид, схема подключения к балансиру, назначение разъемов на лицевых панелях, маркировка) см. руководство по эксплуатации на БР-12.

1.4 Использование балансера в составе системы резервного и/или альтернативного энергоснабжения позволяет продлить срок службы аккумуляторных батарей и получать актуальную информацию об их текущем состоянии.

2 Технические характеристики

2.1 Технические характеристики балансера приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение батарей, В	12
Диапазон допустимых напряжений, В	10-15
Потребляемый ток от батареи, не более, мА	50
Напряжение внешнего питания, В	12
Точность измерения напряжения, В	0,01
Сохранение данных во встроенном архиве, мес.*	1
Ток балансировки, не более, А	3
Величина напряжения разбалансировки, В**	0,01...3,0
Диапазон рабочих температур, °С	-20...+60
Относительная влажность воздуха при 25°С, %, не более	95
Габаритные размеры, мм	158x95x63
Вес нетто, кг, не более (BASIC)	0,60
Вес нетто, кг, не более (PRO)	0,62

* – длительность хранения данных указана при условии сохранения только значений измеренных напряжений и температур, собранных с 40 аккумуляторных батарей с периодичностью 1 раз в минуту;

** – величина напряжения разбалансировки – настраиваемый параметр, по умолчанию в настройках прибора предприятием-изготовителем установлено значение 0,05 В.

2.2 Балансир имеет встроенный элемент питания на 3 В. Он обеспечивает питание микросхемы часов реально времени при отсутствии внешнего питания и разряженных аккумуляторных батареях в течение 2 месяцев.

2.3 Балансир имеет встроенный интерфейс RJ-45. Интерфейс используется для настройки устройства посредством ПК, а также для передачи собранной информации.

2.4 Балансир имеет светодиодную индикацию, характеризующую режимы работы устройства. Подробнее о значении индикации см. разделы 4 и 8 настоящего РЭ.

2.5 Балансир имеет разъем для подключения внешнего датчика температуры (входит в комплект поставки приборов). Диапазон измеряемых внешним датчиком температур от -55 до +125°C.

2.6 Модификация PRO имеет разъем для подключения внешнего блока питания.

2.7 Модификация PRO имеет разъем для подключения блока расширения БР-12 (далее – блок расширения или БР-12). К расширенной модификации балансир может быть подключено до 9 блоков расширения, что позволяет организовать систему мониторинга до 40 аккумуляторных батарей, подключенных последовательно, и осуществлять их балансировку.

2.8 По степени защиты от воздействия пыли и воды балансир соответствует группе IP30 по ГОСТ 14254.

3 Комплект поставки

3.1 Комплект поставки изделия должен соответствовать таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	BASIC	PRO
Устройство балансировки и мониторинга АКБ БиМ-12-4	1	1
Кабель для подключения аккумуляторных батарей	4	4
Внешний датчик температуры	1	1
Свидетельство о приемке	1	1

4 Устройство и работа

4.1 Балансир состоит из следующих компонентов:

- пластиковый корпус;
- алюминиевые лицевая и тыльная панели;
- алюминиевый радиатор;
- процессорные печатные платы.

4.2 Балансир имеет две панели – лицевую и тыльную.

На рисунках 4.1 и 4.2 показаны лицевые панели модификации балансир BASIC и PRO соответственно.

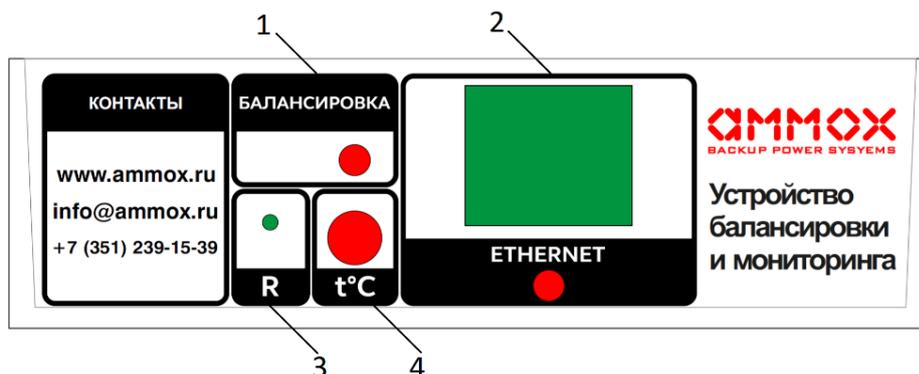


Рисунок 4.1 – лицевая панель модификации BASIC

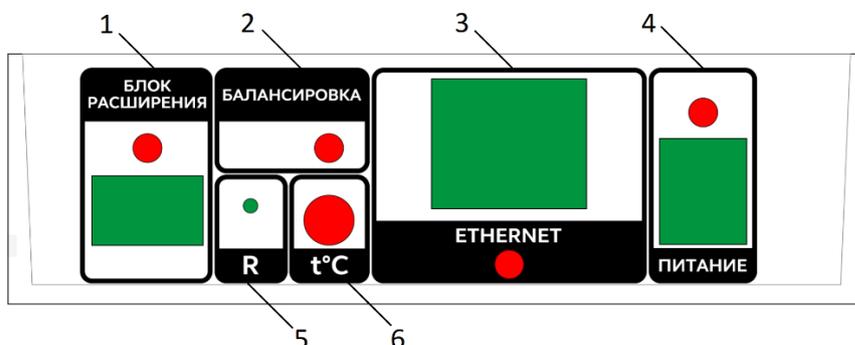


Рисунок 4.2 – лицевая панель модификации PRO

Наименование разъема	BASIC	PRO
Разъем для подключения блока расширения БР-12 со светодиодным индикатором	-	1
Светодиодный индикатор «Балансировка»	1	2
Интерфейс RJ-45 со светодиодным индикатором	2	3
Разъем для подключения внешнего блока питания со светодиодным индикатором	-	4
Кнопка R - предназначена для перевода устройства в режим обновления встроенного программного обеспечения, перезагрузки устройства, сброса настроек прибора на заводские настройки	3	5
Разъем для подключения внешнего датчика температуры	4	6

4.3 На тыльной панели расположены четыре разъема для подключения к балансиру аккумуляторных батарей (см. рисунок 4.3).

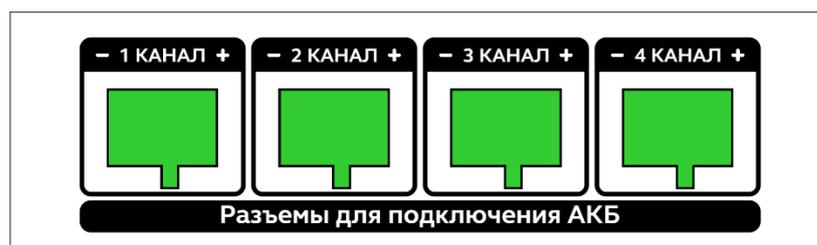


Рисунок 4.3 – тыльная панель прибора

4.4 Балансир подключается параллельной к каждой АКБ последовательной цепочки и непрерывно измеряет напряжение на каждой из них. Центральный микропроцессор вычисляет среднеарифметическое значение напряжений.

Те АКБ, напряжение на которых выше среднего значения на величину разбалансировки, начинают принудительно разряжаться балансиrom, остальные АКБ при этом начинают заряжаться быстрее балансируемых.

Процесс балансировки АКБ происходит непрерывно до тех пор, пока значения напряжений на всех аккумуляторных батареях не будут отличаться от среднего значения на величину, не более напряжения разбалансировки.



Внимание! В процессе балансировки температура радиатора может достигать 70-80°C. Это штатный режим работы прибора.

Однако нужно соблюдать осторожность при работе с балансиrom и избегать контакта открытых участков кожи с радиатором.

4.5 Внешний датчик температуры фиксируется на одной из аккумуляторных батарей с одной стороны и подключается к балансиру с другой стороны. В процессе работы балансира происходит непрерывное измерение температуры.

4.6 При подключенном внешнем блоке питания балансир питается от внешней сети. При отключении внешнего энергоснабжения балансир автоматически переходит на питание от подключенных к нему аккумуляторных батарей.

4.7 При подключении к балансиру посредством RJ-45 в реальном времени можно получить следующую информацию:

- напряжение на каждой АКБ;
- ток балансировки на каждой АКБ (при его наличии);
- температуру в зоне расположения АКБ;
- значение температуре на радиаторе балансира;
- напряжение с внешнего блока питания (при его наличии).

4.8 Балансир собирает и хранит в энергонезависимой памяти следующую информацию:

- измеренные значения напряжения на каждой батарее;
- значения токов балансировки;
- измеренные значения температуры в зоне расположения аккумуляторных батарей и температуры на радиаторе балансира;
- аварийные события (низкий уровень заряда на АКБ, высокая температура на АКБ, ошибка подключения одной или нескольких АКБ).

Сохраненная в памяти информация может быть передана пользователю посредством SMTP протокола (отправка отчетов в формате Excel на указанный в настройках балансира адрес электронной почты) либо по протоколам SNMP и ModBus/TCP во внешние системы мониторинга.

При отсутствии подключения к сети Интернет балансир только сохраняет собранную информацию в энергонезависимой памяти. При восстановлении подключения вся накопленная информация за период отсутствия сети будет отправлена на электронную почту одним отчетом.

Частота отправки данных, а также частота их сохранения в энергонезависимой памяти задаются пользователем в настройках балансира (см. раздел 6 настоящего РЭ).

5 Маркировка и пломбирование

5.1 Маркировочная наклейка балансира содержит следующую информацию (см. рисунок 5.1):

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) полное наименование устройства;
- 3) наименование модификации балансира;
- 4) телефон предприятия-изготовителя;
- 5) название сайта предприятия-изготовителя;
- 6) серийный номер изделия.

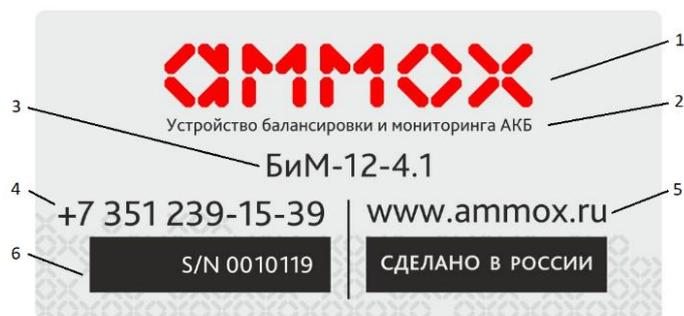


Рисунок 5.1 – наклейка балансира

5.2 Прибор опломбирован на предприятии-изготовителе.

6 Порядок настройки балансира БиМ-12-4

6.1 Перед настройкой балансира необходимо изменить параметры сетевого соединения компьютера. Для настройки компьютера необходимо изменить настройки компонента «IP версии 4 (TCP/IPv4)» свойств Ethernet параметров адаптера как указано на рисунке 6.1.

Для этого в операционной системе Windows необходимо открыть «Панель управления», далее зайти в раздел «Сеть и интернет», далее зайти в подраздел «Центр управления сетями и общим доступом».

В левой части экрана раздела нажать на ссылку «Изменение параметров адаптера».

В появившемся окне необходимо выбрать активное сетевое Ethernet подключение и, нажав на него правой кнопкой мыши, в выпадающем контекстном меню выбрать «Свойства».

В появившемся окне «Ethernet: свойства», найти строчку «IP версии 4 (TCP/IPv4)», выделить ее нажатием левой кнопки мыши и справа ниже нажать кнопку «Свойства».

В появившемся окне «Свойства: IP версии 4 (TCP/IPv4)» прописать настройки как указано на рисунке 6.1

При этом текущие настройки сети необходимо сохранить. После окончания работы с балансиром необходимо вернуть прежние настройки сетевого подключения.

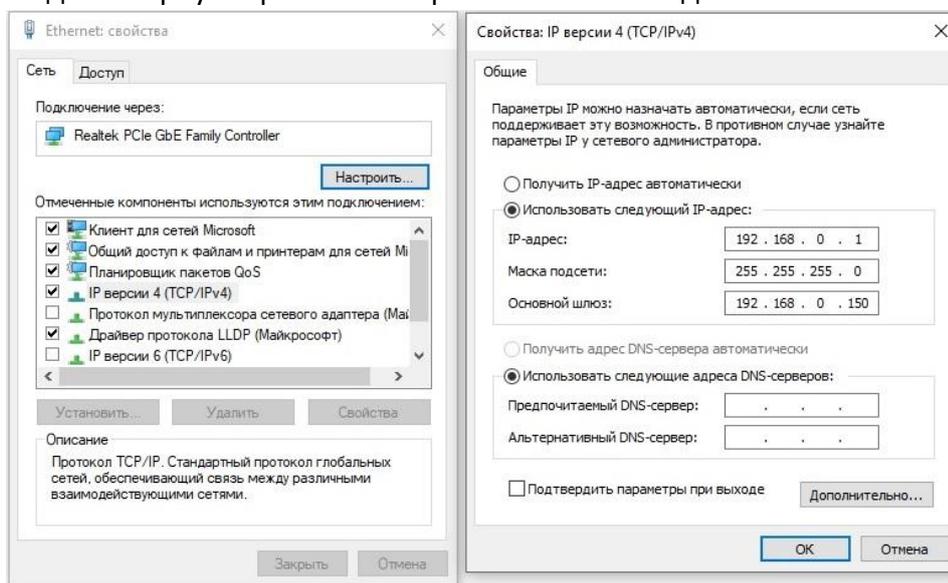


Рисунок 6.1 – настройки сети

6.2 После того, как эти параметры будут сохранены, можно приступить к настройке балансира. Для этого необходимо открыть любой браузер, используемый на компьютере, и в адресной строке ввести следующий адрес: 192.168.0.150. В браузере откроется первая страница с меню настроек балансира, см. рисунок 6.2.

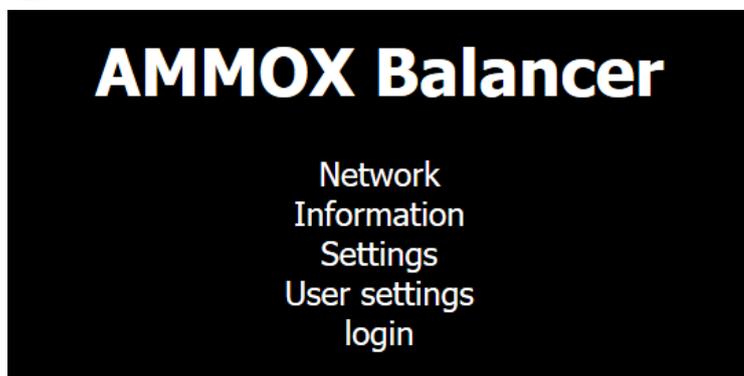


Рисунок 6.2 – меню настроек балансира

На этой странице есть следующие разделы меню:

- «**Network**» – сетевые параметры балансира;
- «**Information**» – в этом разделе меню отображается информация в реальном времени: измеренные значения напряжений на каждой АКБ, токи балансировки на каждой АКБ, температура

внутри корпуса балансира, температура в зоне расположения АКБ, параметры внешнего напряжения (при подключенном блоке питания);

- «Settings» – раздел с настройками режимов работы устройства;
- «User settings» – раздел с настройками пользователя;
- «login» - вход на балансир для возможности изменения его настроек; вкладки «Settings», «User settings» станут доступны только после входа на балансир; по умолчанию установлены следующие реквизиты для входа: login – user; password – user; эти реквизиты могут быть изменены в разделе «User settings».

Для продолжения работы с настройками балансира перейти к пункту 6.4 настоящего РЭ.

6.3 При обновлении программного обеспечения используются настройки сети, отличные от настроек сети для работы с параметрами балансира. В режиме обновления программного обеспечения балансир имеет IP адрес 192.168.1.100.

Для обновления прошивки балансира необходимо указать на компьютере сетевые настройки согласно рисунку 6.3.

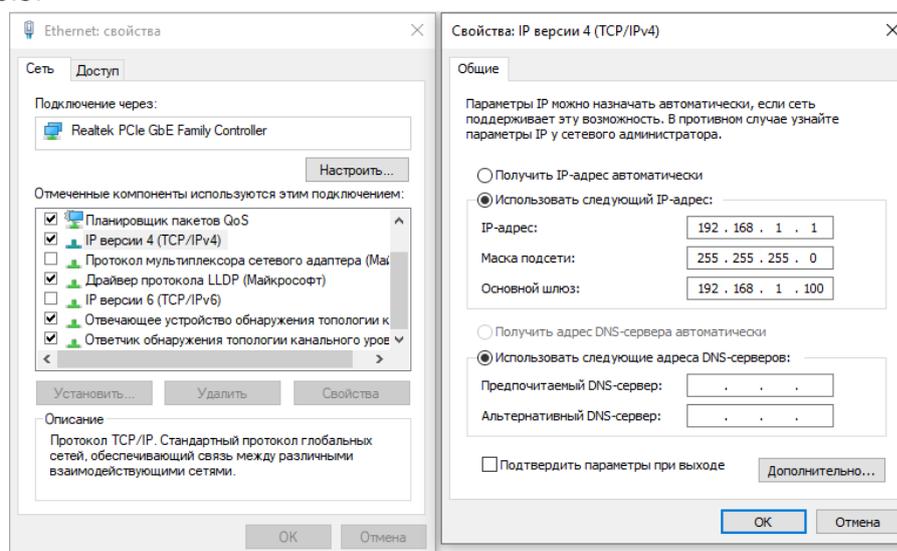


Рисунок 6.3 – настройки сети для обновления прошивки балансира

После сохранения этих настроек необходимо отключить балансир от питания (для этого следует отключить внешний блок питания и отключить АКБ от разъема «1 канал»).

Далее необходимо нажать тонким предметом кнопку «R» на лицевой панели балансира и одновременно с зажатием подключить его к питанию (подключить АКБ к разъему «1 канал» и/или внешний блок питания) и выдержать данную комбинацию в течение 2-3 сек.

После введения в адресной строке браузера адреса балансира 192.168.1.100 появится стартовая страница для входа в режим обновления ПО (см. рисунок 6.4).

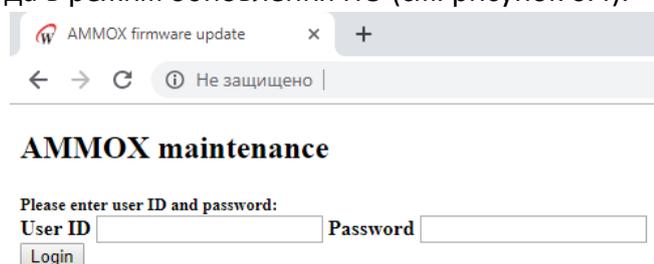


Рисунок 6.4 – стартовая страница для входа в режим обновления ПО

После введения логина и пароля отобразится окно замены программного обеспечения как показано на рисунке 6.5. По умолчанию, предприятием-изготовителем установлены следующие реквизиты для входа: User ID – ammx, Password – reflash.

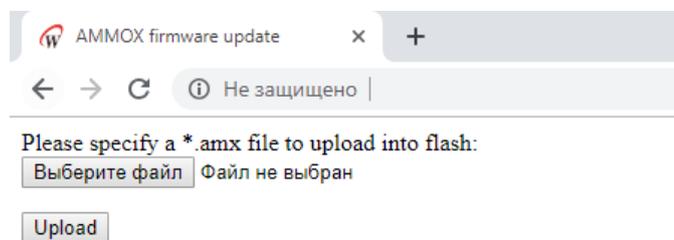


Рисунок 6.5 – окно замены программного обеспечения

Далее необходимо нажать кнопку «Выбрать файл» и выбрать место сохранения файла прошивки балансира с расширением **имя файла.amx** (см. рисунок 6.6).

После того как файл будет загружен – нажать кнопку «Upload».

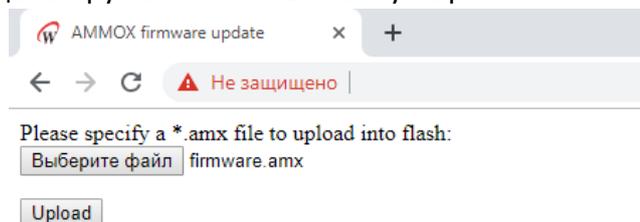


Рисунок 6.6 – выбор файла прошивки для балансира

После успешного обновления прошивки необходимо нажать кнопку «Reset AMMOX and finish». После чего устройство автоматически перезагрузится.

Для дальнейшей работы с настройками балансира настроить сетевое соединение с компьютером согласно пункту 6.1 настоящего РЭ.

6.4 Для просмотра сетевых параметров балансира необходимо нажать пункт меню «**Network**». После этого в браузере отобразится окно как на рисунке 6.7.

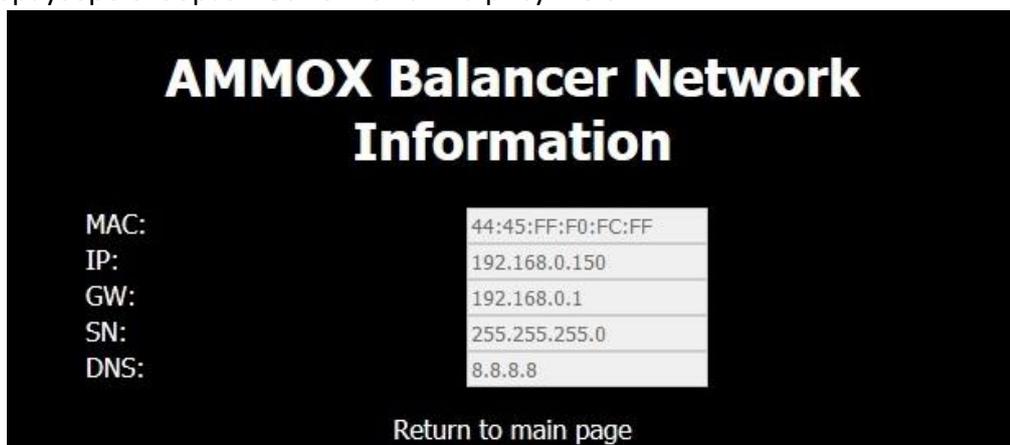


Рисунок 6.7 – сетевые параметры балансира

6.5 Для просмотра информации о состоянии АКБ в режиме реального времени необходимо перейти в раздел «**Information**» настроек балансира. Внешний вид раздела представлен на рисунке 6.8.

На странице представлена следующая информация:

- информационное окно с отображением имеющихся аварийных событий («Warning | Error»);
- измеренные значения напряжений на каждой АКБ («Voltage»);
- значение соответствующих токов балансировки на каждой АКБ («Current»);
- температура внутри корпуса балансира («Temperature – Internal sensor»);
- температура в зоне расположения АКБ («Temperature – External sensor»);
- уровень напряжения, подаваемого с внешнего блока питания («External voltage»).

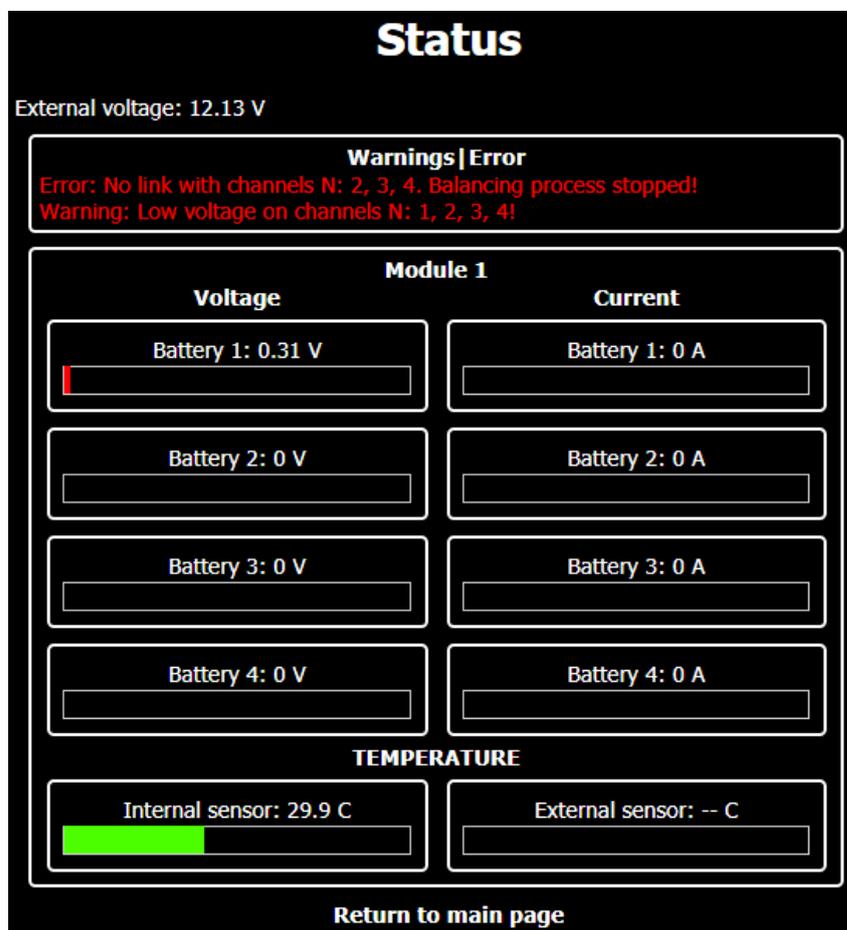


Рисунок 6.8 – внешний вид раздела «Information».

6.6 Для настройки режимов работы балансира необходимо в основном меню нажать на кнопку «Settings». Работа с данным меню доступна только после входа на балансир по логину и паролю.

Внешний вид окна «Settings» представлен на рисунке 6.9.

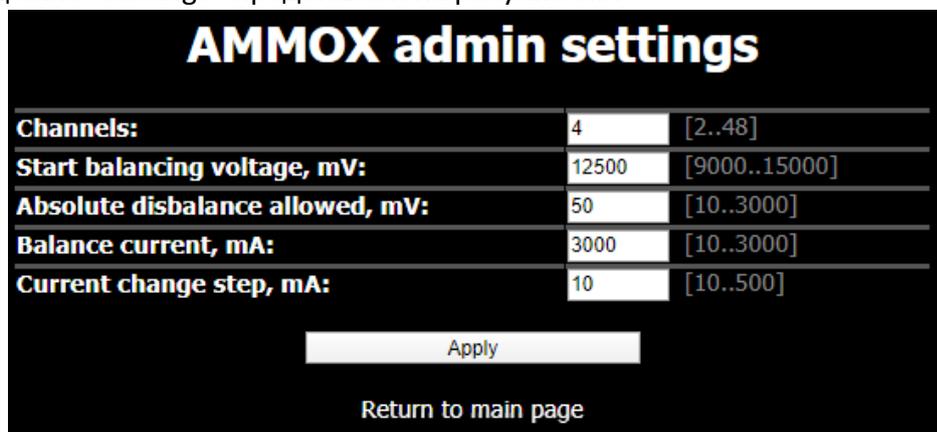


Рисунок 6.9 – настройка режимов работы балансира.

На данной вкладке представлены следующие настройки режимов работы:

6.6.1 Количество балансируемых каналов («Channels»).

Количество балансируемых каналов, иначе говоря, количество подключенных к системе мониторинга и балансировки АКБ составляет от 2 до 4 при работе с балансиром версии BASIC и от 2 до 40 для версии PRO. В поле Channels следует установить значение, соответствующее количеству АКБ, подключенных к системе.

Внимание! При изменении количества рабочих каналов балансир автоматически стирает накопленные в его памяти данные по напряжению, токами балансировки и температуры.

Для применения настройки необходимо нажать кнопку «Apply».

6.6.2 Установка напряжения старта работы балансира («Start balancing voltage, mV»).

Данный параметр определяет величину напряжения на АКБ, при которой прибор запускает процесс балансировки. Данное значение указывается в мВ. Условие должно выполняться хотя бы для одной АКБ из блока последовательно соединенных аккумуляторов.

Диапазон указываемых напряжений указан в мВ от 9000 до 15000. Рекомендуется установить значение в 12500 мВ для данного поля.

Для применения настройки необходимо нажать кнопку «Apply».

6.6.3 Величина разбалансировки для старта балансировки («**Absolute disbalance allowed, mV**»).

Этот параметр определяется разницу между средним арифметическим напряжением всех АКБ и напряжением на каждой конкретной АКБ, при которой балансир начинает разряжать конкретную АКБ для выравнивания напряжения. Устанавливается в мВ в диапазоне от 10 до 3000.

Например, при установленной величине разбалансировки в 50 мВ (как показано на рисунке 6.9), все АКБ, измеренное напряжение на которых будет отличаться на 0,05 В и больше от среднеарифметического значения напряжений всех АКБ, будут разряжаться током балансировки.

Рекомендуется установить значение напряжения разбалансировки 50 мВ для новых аккумуляторных батарей.

Для применения настройки необходимо нажать кнопку «Apply».

6.6.4 Установка тока балансировки («**Balance current, mA**»).

Данный параметр устанавливает общий ток балансировки прибора в мА в диапазоне от 10 до 3000.

Ток балансировки автоматически делится между балансируемыми каналами в зависимости от того, насколько велико значение разбалансировки на той или иной батарее.

Рекомендуется ток балансировки устанавливать на уровне 2,5 % от емкости установленных в системе АКБ. Например, для АКБ емкостью 100 Ач необходимо установить значение тока балансировки 2,5 А (2500 мА в настройках балансира).

Для применения настройки необходимо нажать кнопку «Apply».

6.6.5 Скорость нарастания токов балансировки – шаг балансировки («**Current change step, mA**»).

Данный параметр устанавливает скорость нарастания тока балансировки от нуля до расчетного значения, в мА за 0,1 с, в диапазоне от 10 до 500.

Параметр регулирует плавность балансировки. Рекомендованные для установки значения шага балансировки в зависимости от емкости АКБ приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Емкость АКБ, Ач	Шаг балансировки, мА
<10	5
10-30	10
30-60	20
60-100	25
100-120	50
>120	100

Для применения настройки необходимо нажать кнопку «Apply».

6.7 Для настройки пользовательских параметров балансира необходимо в основном меню нажать на кнопку «**User settings**». Работа с данным меню доступна только после входа на балансир по логину и паролю.

Внешний вид окна с пользовательскими настройками представлен на рисунке 6.10.

AMMOX user settings

Network settings:

DHCP: Enable

IP address: 192 . 168 . 1 . 105

Masks: 255 . 255 . 255 . 0

Gateway: 192 . 168 . 1 . 1

DNS: 8 . 8 . 8 . 8

Email settings:

Email address:

Send email every (minutes): 1 [1..50000]

Data request period (seconds): 100 [1..3600]

Enable

SMTP settings:

Email address:

Login:

Password:

SMTP server: smtp.yandex.ru

Port: 465 [1..65535]

SSL/TLS: Enable

NTP settings:

Time zone: (GMT+05:00) Екатеринбург

NTP server: pool.ntp.org

Warning voltage 1: 10.6 [10.6-16.0]

Warning voltage 2: 11.8 [10.6-16.0]

User settings:

Old password:

New password:

New password repeat:

[Return to main page](#)

Рисунок 6.10 – пользовательские настройки балансира

В данном меню представлены следующие параметры:

6.7.1 Настройки параметров сети «**Network Settings**».

По умолчанию на предприятии-изготовителе установлены следующие параметры сети:

Параметр	Значение по умолчанию
DHCP	галочка «Enable» не установлена
IP address	192.168.0.150
Masks	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.1
DNS	8.8.8.8

6.7.1.1 Ручная настройка сетевых параметров (для администраторов сети).

Если Вы являетесь администратором сети необходимо присвоить балансиру свободный IP адрес из диапазона адресов Вашей внутренней сети и присвоить соответствующие сети параметры Masks и Gateway.

Также необходимо указать DNS сервер 8.8.8.8.

После окончания настройки сетевых параметров нажать кнопку «Apply».

После применения этих настроек и перезагрузки балансира соединение с устройством будет потеряно в связи с изменением его IP адреса.

Для продолжения работы с параметрами балансира необходимо вернуть базовые настройки сетевого соединения компьютера, соответствующей Вашей компьютерной сети.

После возврата базовых настроек сетевого соединения компьютера для входа в параметры балансира необходимо использовать IP адрес, присвоенный выше.

6.7.1.2 Автоматическая настройка сетевых параметров (для пользователей).

Для автоматической настройки сетевых параметров балансира необходимо установить галочку в Enable в поле «DHCP».

Нажать кнопку «Apply».

Далее необходимо выполнить настройки балансира согласно пунктам 6.7.2-6.7.5, после чего произвести перезагрузку устройства.

Новые сетевые настройки будут присвоены балансиру автоматически активным сетевым оборудованием (роутером, маршрутизатором) непосредственно сразу после подключения балансира к такому оборудованию.

Новый IP адрес балансира, который будет ему присвоен автоматически после подключения балансира к активному сетевому оборудованию, будет отправлен на адрес электронной почты, указанный в настройках согласно пункту 6.7.2 совместно с первым отчетом, а также с каждым последующим отчетом. Этот IP адрес может быть использован для доступа к настройкам балансира и просмотру информации в реальном времени с компьютера, находящегося внутри этой сети.

При необходимости в последующем получить доступ к настройкам балансира, подключенного непосредственно к компьютеру или ноутбуку с помощью Ethernet кабеля, требуется произвести настройку компьютера или ноутбука в соответствии с пунктом 6.1 настоящего руководства.

После этого балансир нужно подключить к компьютеру и выждать 3 минуты. В течение этого времени балансир попытается получить IP адрес от компьютера и когда этого не произойдет, ему будет автоматически присвоен последний адрес, который вводился вручную или заводской IP адрес 192.168.0.150, если ручной настройки балансира не производилось.

6.7.2 Настройки адреса электронной почты и параметров отправки отчетов «**Email settings**».

- «Email address» – указать адрес электронной почты, на которые необходимо отправлять отчеты;
- «Send email every (minutes)» – установка частоты отправки почты в минутах, например, при установке значения «1» – отчеты будут отправляться каждую минуту, «120» – каждые два часа;
- «Data request period (seconds)» – указывается периодичность сохранения данных в память устройства в секундах, например, при установке значения «60» данные будут сохраняться каждую минуту.

После окончания настроек нажать кнопку «Apply».

Направляемое на электронную почту письмо с отчетом содержит дату и время отправки отчета, актуальный IP адрес устройства и сам отчет в формате CSV (см. рисунок 6.11).

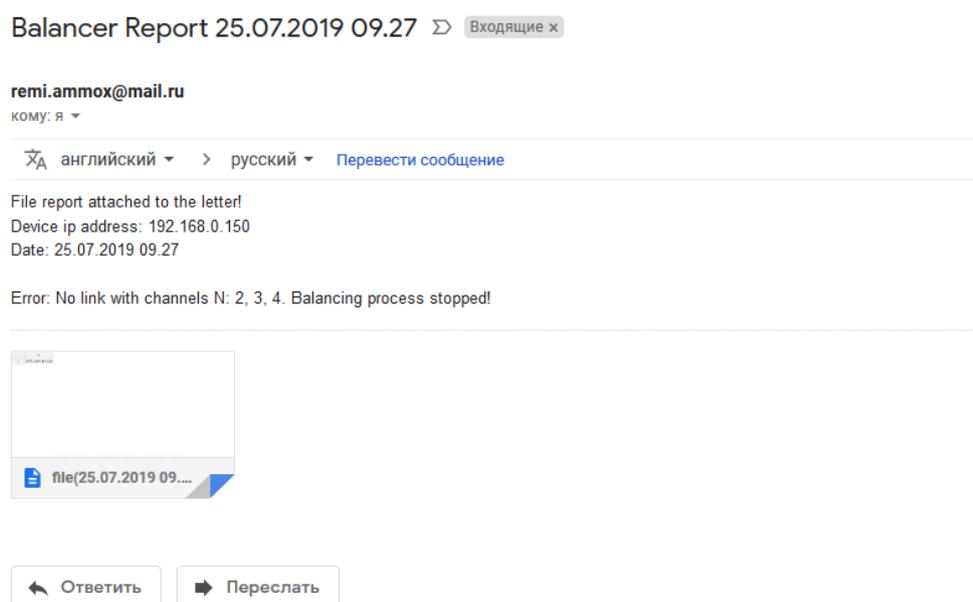


Рисунок 6.11 – электронное письмо с отчетом

Текст письма содержит следующую информацию: IP адрес балансира, дата и время отправки отчета, информацию о наличии аварийных событий в системе АКБ. К письму приложен отчет формата CSV, который можно просмотреть с помощью Microsoft Excel.

Форма отчета, отправляемого на электронную почту, представлена на рисунке 6.12.

UTC	U01	I01	U02	I02	U03	I03	U04	I04	TInt	TExt	Time
1,6E+09	13476	0	13662	104	13652	174	13649	176	487	281	09.07.19 15:33
1,6E+09	13429	0	13638	226	13649	4	13640	250	486	282	09.07.19 15:32
1,6E+09	13472	2	13653	127	13667	84	13654	125	486	281	09.07.19 15:31
1,6E+09	13444	2	13658	133	13667	174	13659	102	486	282	09.07.19 15:30
1,6E+09	13453	8	13658	127	13662	152	13659	102	486	283	09.07.19 15:29
1,6E+09	13472	6	13651	248	13647	228	13659	155	485	283	09.07.19 15:28
1,6E+09	13472	6	13658	102	13667	102	13664	51	486	283	09.07.19 15:27
1,6E+09	13481	0	13656	199	13647	230	13659	151	485	283	09.07.19 15:26
1,6E+09	13457	4	13671	152	13649	172	13662	201	486	284	09.07.19 15:25
1,6E+09	13476	2	13653	176	13663	154	13649	200	485	284	09.07.19 15:24
1,6E+09	13481	0	13656	201	13657	199	13664	98	485	284	09.07.19 15:23
1,6E+09	13467	2	13651	201	13676	53	13659	151	485	284	09.07.19 15:22

Рисунок 6.12 – форма отчета с данными, отправляемыми на почту

В этом отчете представлена следующая информация:

- UTC – дата и время измерения напряжения и температуры в формате Unix;
- U01, U02, U03, U04 – напряжение на аккумуляторных батареях на 1, 2, 3 и 4 канале соответственно в вольтах; первые две цифры представляют собой целую часть, последующие две сотые части; например, значение 1354 следует читать как 13,54 В;
- I01, I02, I03, I04 – ток балансировки на соответствующей АКБ; значение тока балансировки, которое фактически присутствует на той или иной АКБ в данный момент времени; указывается в мА;
- TInt – значение температуры внутри корпуса балансира, в градусах Цельсия; первые две цифры представляют собой целую часть, третья цифра десятичную часть; например, значение 463 следует читать как 46,3°C;
- TExt – значение температуры с внешнего датчика температуры, в градусах Цельсия; первые две цифры представляют собой целую часть, третья цифра десятичную часть; например, значение 281 следует читать как 28,1°C.

Для того, чтобы дату и время в отчете перевести из Unix формата в читаемый формат, необходимо справа от столбца со значением внешней температуры TExt создать столбец с названием Time, в качестве формата ячеек этого столбца в свойствах Excel выбрать формат «Дата». Далее нужно в первую ячейку, с первым измерением вписать формулу «=((A2/60)/60)/24)+ДАТА(1970;1;1)» и в качестве ячейки A2 указать первую ячейку столбца UTC. А потом протянуть формулу через все ячейки с измерениями. Данный столбец будет отображать информацию о дате и времени конкретного измерения.

6.7.3 Настройки параметров исходящей почты «SMTP settings».

- «Email address» - указать адрес почтового ящика, который будет использоваться для отправки отчетов;
- «Login» – указать логин от почтового ящика, который будет использоваться балансиром для отправки отчетов;
- «Password» – указать пароль от почтового ящика, который будет использоваться балансиром для отправки отчетов.

Параметры «SMTP server», «Port», «SSL/TLS» зависят от почтового сервиса, на котором зарегистрирован почтовый ящик, через который будет производиться отправка отчетов.

Для популярных сервисов таких как [Яндекс.Почта](#), [Google почта](#), [Mail.ru](#) настройки можно найти на сайте этих почтовых сервисов.

Например, для сервиса Google почты используются следующие настройки:

- «SMTP server» – smtp.gmail.com;

- «Port» - 465;
- «SSL/TLS» - установить галочку «Enable».

После окончания настроек нажать кнопку «Apply».

6.7.4 Настройки синхронизации времени «NTP Settings».

Для настройки синхронизации внутренних часов балансира с сетью Интернет необходимо выбрать соответствующий часовой пояс в поле «Time Zone». В поле NTP server необходимо указать сервер для синхронизации как на рисунке 6.10.

После этого необходимо нажать кнопку «Apply».

6.7.5 Установка тревожных точек по напряжению на АКБ.

В настройках балансира можно задать два уровня напряжений, при достижении которых на какой-либо АКБ балансир будет отправлять на электронную почту сообщение с уведомлением о том, что на одной или нескольких АКБ с указанием номера батареи, напряжение достигло указанного уровня.

Данная информация может быть использована для информирования об уровне разряда АКБ на текущий момент времени.

Для настройки этих точек необходимо в полях «Warning voltage 1» и «Warning voltage 2» указать необходимый уровень напряжения из диапазона 10,6-16,0 В и нажать кнопку «Apply».

6.7.6 Окно смены пользовательского пароля «User settings».

Для смены пользовательского пароля необходимо ввести старый пароль в поле «Old password», ввести новый пароль в поле «New password» и повторить введение нового пароля «New password repeat».

Для смены пароля необходимо нажать кнопку «Apply».

6.8 Для входа в режим настроек балансира необходимо на главной странице балансира нажать кнопку «login».

Внешний вид окна смены пароля представлен на рисунке 6.13.

Рисунок 6.13 – внешний вид окна смены пароля

Для входа в режим настроек балансира необходимо ввести логин и пароль и нажать кнопку «Login».

По умолчанию на заводе изготовители установлены следующие реквизиты для входа: Login – user, Password – user.

6.9 После окончания настроек балансира необходимо подключить его к сети Интернет, подключить к нему АКБ, внешний датчик температуры, внешний блок питания (при наличии), блок расширения БР-12 (при наличии) согласно разделу 7.

6.10 Если по какой-либо причине отчеты не приходят на электронную почту, необходимо вновь зайти в настройки балансира и проверить все указанные параметры.

Если вы выбрали автоматическую настройку сетевых параметров «DHCP» в пункте 6.7.1 и адрес устройства неизвестен, необходимо сбросить настройки устройства, зажав кнопку «R» тонким предметом (например, скрепкой) на время более 10 секунд.

После этого балансир необходимо настроить заново согласно разделу 6 настоящего руководства по эксплуатации.

6.11 Передача информации пользователю посредством SNMP протокола.

Программное обеспечение балансира содержит программу-агент для передачи собранной информации по SNMP протоколу. Список идентификаторов типа OID, необходимый для настройки передачи данных в системы мониторинга приведен в **приложении 1**.

6.12 Для настройки взаимодействия с балансиром по протоколу ModBus/TCP воспользуйтесь таблицей параметров из **приложения 2**.

6.13 Перегрузка устройства может быть осуществлена коротким (1-2 сек) зажатием кнопки R.

7 Схема подключения балансира к АКБ



Перед началом подключения прибора необходимо детально изучить настоящее руководство по эксплуатации.

Подключение аккумуляторных батарей к балансирu необходимо производить при отключенной от внешнего питания системы.

7.1 Общие схемы подключения BASIC и PRO представлены на рисунках 7.1 и 7.2 соответственно.

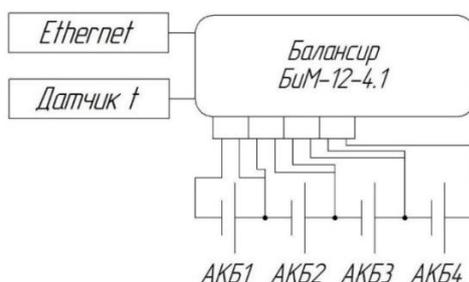


Рисунок 7.1 – общая схема подключения модификации BASIC

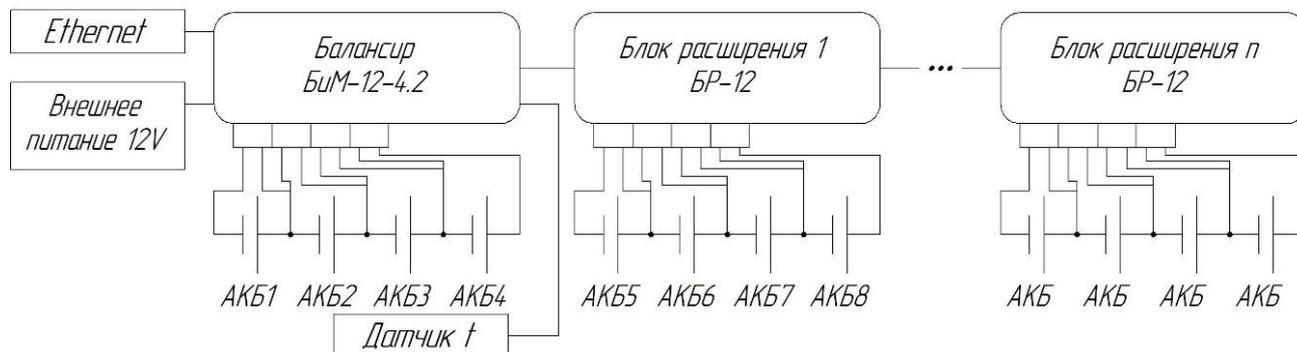


Рисунок 7.2 – схема подключения модификации PRO

7.2 На балансире имеется четыре разъема на тыльной панели для подключения аккумуляторных батарей (см. рисунок 4.3).

7.3 В комплект поставки балансира входят кабели для подключения аккумуляторных батарей. С одной стороны парного кабеля находится разъем для подключения к балансирu, исключающий подключение в неправильной полярности. С другой стороны парного кабеля провода обжаты кольцевыми клеммами для подключения к аккумуляторным батареям.

Коричневый провод предназначен для подключения к «+» клемме аккумулятора, синий провод для подключения к «-» клемме аккумулятора. Внешний вид парного кабеля представлен на рисунке 7.3.



Рисунок 7.3 – кабель для подключения к АКБ

7.4 После подключения балансира к аккумуляторным батареям он включается и начинает работать.

7.5 Для передачи собранных данных через Интернет балансир должен быть подключен к сети и настроен. Для этого необходимо подключить сетевой кабель в разъем «Ethernet», расположенный на лицевой панели прибора (см. рисунки 4.1, 4.2). Настройки балансира для передачи данных по сети Интернет приведены в разделе 6 настоящего РЭ.

7.6 Для передачи данных по SNMP протоколу должны быть настроены сетевые параметры балансира «Network Settings» (см. пункт 6.7.1 настоящего РЭ).

7.7 На лицевой панели модификации PRO имеется разъем для подключения внешнего блока питания (см. рисунок 4.2). При подключении внешнего блока питания балансир автоматически переключится на питание от внешней сети (не входит в комплект поставки).

Параметры внешнего блока питания – выходной напряжение 12 В, выходной ток 1,5 А, прямая полярность.

7.8 На лицевой панели балансира PRO имеется разъем для подключения блоков расширения БР-12. Кабель для подключения входит в комплект поставки балансира модификации PRO.

С одной стороны на кабеле находится разъем RJ-45 (предназначен для подключения к блоку расширения БР-12), с другой стороны кабеля находится клеммник с тремя контактами (предназначен для подключения в соответствующий разъем на балансира PRO). Разъем для подключения кабеля находится на лицевой панели балансира PRO (см. рисунок 4.2).

7.9 В комплект поставки балансира входит датчик температуры. На лицевой панели балансира имеется разъем для подключения датчика температуры (см. рисунки 4.1, 4.2).

Внешний вид представлен на рисунке 7.4.



Рисунок 7.4 – внешний вид датчика температуры

Непосредственно сам датчик фиксируется с помощью скотча на аккумуляторной батарее. После подключения датчика к балансиру начинается процесс измерения температуры.

8 Описание алгоритма работы балансира

После включения питания балансир производит первые измерения на каждом канале (на каждой подключенной АКБ). Далее происходит вычисление среднеарифметического напряжения. В том случае, если разница в значениях напряжений между АКБ и средним значением напряжения

не превышает установленную в настройках величину разбалансировки прибор входит в режим «Ожидание».

Если разница в значении между средним значением напряжения и напряжением на одной или нескольких батареях превышает величину разбалансировки, балансир переходит в режим «Балансировка» и начинает производить выравнивание напряжений на батареях.

8.1 Режим «Балансировка».

При работе в данном режиме на лицевой панели прибора (см. рисунки 4.1, 4.2) светодиод «Балансировка» мигает зеленым цветом.

В режиме балансировки прибор непрерывно сравнивает значения напряжений, измеренных на всех подключенных аккумуляторных батареях с вычисленным, среднеарифметическим значением и автоматически начинает разряд одной или нескольких АКБ, значение напряжения на которых больше на величину разбалансировки, чем среднее.

В тот момент, когда напряжения на всех батареях будут выравнены, прибор завершит балансировку и перейдет в режим «ожидание».

8.2 Режим «Ожидание».

В режиме ожидания на лицевой панели прибора (см. рисунки 4.1, 4.2) светодиод «Балансировка» постоянно горит зеленым цветом.

В этом режиме балансир выполняет следующие функции:

- непрерывно измеряет напряжения на каждой батарее;
- непрерывно получает информацию от датчика температуры;
- сохраняет собранную информацию и тревожные события в энергонезависимой памяти балансира и передает эту информацию пользователю через сеть Интернет.

8.3 Режим «Ошибки».

В режиме ошибки на лицевой панели балансира (см. рисунки 4.1, 4.2) светодиод «Балансировка» постоянно горит красным цветом.

Балансир переходит в режим ошибки по следующим причинам:

- напряжение на одной или нескольких аккумуляторных батареях опустилось ниже порогового уровня (10,5 В);
- к балансиру не подключена одна или несколько аккумуляторных батарей;
- температура в зоне расположения аккумуляторных батарей вышла за установленный диапазон.

В случае перехода балансира в режим «ошибка» выравнивание напряжения на аккумуляторных батареях прекращается. При этом прибор продолжает производить измерение напряжения и температуры.

Балансир автоматически выходит из состояния ошибки и возвращается в штатный режим работы при устранении причин, вызвавших ошибку.

8.4 Вне зависимости от режима работы балансира PRO светодиодная лампочка «Блок расширения» (см. рисунок 4.2) постоянно горит зеленым цветом при подключенном к балансиру блоке расширения БР-12.

При отключенном блоке расширения светодиод не горит.

В случае возникновения неисправности при подключении блока расширения (нарушении связи между БР-12 и балансиром) светодиодная лампочка постоянно горит красным цветом. Также светодиод горит красным цветом при несоответствии количества установленных каналов «Channels» в настройках балансира (см. рисунок 6.9) и подключенных блоков расширения. Например, количество каналов в настройках указано 8, при этом к балансиру не подключено ни одного блока расширения.

8.5 При подключенном и исправном внешнем блоке питания светодиодная лампочка над разъемом «Питание» (см. рисунок 4.2) постоянно горит зеленым цветом.

В случае неисправного блока питания светодиодная лампочка постоянно горит красным цветом.

При отключенном блоке питания светодиодная лампочка не горит.

8.6 Под разъемом RJ-45 имеется светодиод (см. рисунки 4.1, 4.2), который при наличии связи балансира с сетью Интернет постоянно горит зеленым цветом.

При отсутствии связи с Интернет светодиод постоянно горит красным цветом.

При отключенном кабеле светодиодная лампочка не горит.

9 Возможные неисправности

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Неисправность	Способ устранения
При подключенном блоке расширения БР-12 светодиод «Блок расширения» постоянно горит красным цветом	Нарушена связь между балансиром и блоком расширения Проверить кабель соединения балансира и блока расширения. Некорректное значение количества каналов в настройках балансира. Проверить соответствие количества установленных каналов в настройках балансира и фактически подключенных блоков расширения.
Светодиод «Балансировка» постоянно горит красным цветом	К балансиру или блоку расширения не подключена одна или несколько АКБ Проверить состояние подключения кабеля для соединения балансира или блока расширения с аккумуляторными батареями, проверить подключение кабеля к клеммам АКБ. Напряжение на одной из АКБ ниже 10,5 В Произвести измерение напряжения на аккумуляторных АКБ мультиметром, определить АКБ с низким уровнем напряжения. Либо определить АКБ с низким уровнем напряжения с помощью отчетов балансира или при подключении непосредственно к балансиру. Дождаться пока батарея зарядится выше порогового значения. При повторной ошибке на той же самой батарее произвести ее замену. Температура в зоне расположения АКБ вышла за пределы допустимого диапазон Необходимо понизить температуру в зоне расположения АКБ до регламентированного уровня во избежание сокращения срока службы АКБ.
Светодиод «Ethernet» постоянно горит красным цветом	Отсутствует связь с сетью Интернет Проверить наличие связи с сетью Интернет.
Светодиод «Питание» постоянно горит красным цветом	Неисправен блок питания Произвести замену блока питания на блок питания с аналогичными параметрами.
На удаленный сервер перестала поступать собранная информация	Отсутствует подключение балансира к сети Интернет Проверить наличие связи с сетью Интернет.

При невозможности самостоятельно устранить возникшую неисправность, пожалуйста, обратитесь в техническую поддержку нашего предприятия.

10 Техническое обслуживание



При проведении технического обслуживания соблюдать особую осторожность, так как данный вид обслуживания проводится без отключения изделия и технологического оборудования от внешней сети!

10.1 Техническое обслуживание (далее – ТО) необходимо проводить не реже одного раза в 6 месяцев.

10.2 Техническое обслуживание должно проводиться квалифицированными специалистами. Перед проведением технического обслуживания необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

10.3 Операции по техническому обслуживанию балансира проводить на месте его установки.

10.4 При проведении ТО выполнить все предусмотренные работы, а выявленные неисправности и недостатки устранить.

10.5 При выполнении ТО обязательные работы включают в себя:

- очистку поверхностей балансира от пыли и загрязнений;
- проверку отсутствия механических повреждений разъемов и соединительных кабелей, надежность подключения кабелей к разъемам;
- проверку состояния внешних поверхностей корпуса балансира;
- проверку работоспособности изделия по состоянию индикации.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Гарантийный срок эксплуатации изделия – 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию, но не позднее 18 месяцев с даты изготовления балансира.

11.2 Предприятие-изготовитель не несет ответственности и не возмещает ущерб за дефекты, возникшие по вине потребителя при несоблюдении условий эксплуатации и монтажа.

11.3 При наличии внешних повреждений корпуса и следов вмешательства в конструкцию гарантийное обслуживание не производится.

11.4 Гарантийное, постгарантийное обслуживание и ремонт осуществляется предприятием-изготовителем.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Список идентификаторов типа OID

В ПО реализована версия SNMP 1.

OID: .1.3.6.1.2.1.1.1.0
Value: AMMOX SNMP Agent
Type: OctetString

OID: .1.3.6.1.2.1.1.2.0
Value: sysObjectID.0
Type: OID

OID: .1.3.6.1.2.1.1.3.0
Value: 3 minutes 8 seconds (18811)
Type: TimeTicks

OID: .1.3.6.1.2.1.1.4.0
Value: <http://ammox.ru/contacts/>
Type: OctetString

OID: .1.3.6.1.2.1.1.5.0
Value: <http://ammox.ru>
Type: OctetString

OID: .1.3.6.1.2.1.1.7.0
Value: 0
Type: Integer

//=====

Задаёт IP адрес менеджера для TRAP сообщений. GET - получить установленный ip адрес. SET - задать ip адрес.

Read-Write
OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.0
Value: 192.168.0.73
Type: IpAddress

GET - Возвращает напряжение батареи на канале X. (X от 0 до 47) Если канал не подключен либо с ним нет связи будет возвращать 0.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.1.X
Value: 0
Type: Integer

GET - Возвращает ток балансировки батареи на канале X. (X от 0 до 47) Если канал не подключен либо с ним нет связи будет возвращать 0.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.2.X
Value: 2
Type: Integer

GET - Возвращает внутреннюю температуру блока (радиатора) *10 на канале X, т.е. если температура 25,3*С, то возвращаемое значение будет 253. (X от 0 до 47)

Для всех каналов одного блока (модуля) возвращаемое значение одинаково. т.е. для каналов с 0 по 3, с 4 по 7 и т.д.

Если нет связи с модулем, то возвращаемое значение 0.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.3.X

Value: 297

Type: Integer

GET - Возвращает температуру*10 с внешнего датчика на канале X, т.е. если температура 25,3*С, то возвращаемое значение будет 253. (X от 0 до 47)

Если с модулем нет связи либо -550. Для всех каналов одного блока (модуля) возвращаемое значение одинаково. т.е. для каналов с 0 по 3, с 4 по 7 и т.д.

Если нет связи с модулем, либо датчик температуры не подключен, то возвращаемое значение -550.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.4.X

Value: -550

Type: Integer

GET - Возвращает напряжение с внешнего блока питания. Значение в милливольтках.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.5.0

Value: 0

Type: Integer

//=====

GET - возвращает 1 если нет связи с одним из каналов главного блока, возвращает 0 если все ОК.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.5.1

Value: 0

Type: Integer

GET - возвращает 1 если нет связи с одним или несколькими блоками расширения, возвращает 0 если все ОК.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.5.2

Value: 0

Type: Integer

GET - возвращает 1 если температура внутреннего датчика очень высокая (Балансировка остановлена. (Tint>90*С)), возвращает 0 если все ОК.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.5.3

Value: 0

Type: Integer

GET - возвращает 1 если температура внешнего датчика очень высокая (Балансировка остановлена. (Text>60*С)), возвращает 0 если все ОК.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.5.4

Value: 0

Type: Integer

GET - возвращает 1 если напряжение одной или нескольких батарей очень низкое (Балансировка остановлена. (V<10,5B)), возвращает 0 если все ОК.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.5.5

Value: 0

Type: Integer

GET - возвращает 1 если напряжение одной или нескольких батарей ниже установленного пользователем напряжения (Warning voltage 1), возвращает 0 если все ОК.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.5.6

Value: 0

Type: Integer

GET - возвращает 1 если напряжение одной или нескольких батарей ниже установленного пользователем напряжения (Warning voltage 2), возвращает 0 если все ОК.

OID: .1.3.6.1.4.1.22210.4.5.7

Value: 0

Type: Integer

//=====

Trap

OID Enterprise: .1.3.6.1.4.1.22210.1.0

Нет связи с одним из каналов главного блока. Балансировка отснoвлена.

OID: .1.3.6.1.4.1.0.11.0

Value: Error: No link with channel on master module.

Type: OctetString

Нет связи с одним или несколькими блоками расширения. Балансировка отснoвлена.

OID: .1.3.6.1.4.1.0.12.0

Value: Error: No link with slave module.

Type: OctetString

Температура внутреннего датчика очень высокая. Балансировка отснoвлена.

OID: .1.3.6.1.4.1.0.13.0

Value: Error: Internal temperature of one of the modules is very high.

Type: OctetString

Температура внешнего датчика очень высокая. Балансировка отснoвлена.

OID: .1.3.6.1.4.1.0.14.0

Value: Error: External temperature of one of the modules is very high.

Type: OctetString

Напряжение одной или нескольких батарей очень низкое. Балансировка отснoвлена.
(V<10,5B)

OID: .1.3.6.1.4.1.0.15.0

Value: Error: Battery voltage is very low.

Type: OctetString

Напряжение одной или нескольких батарей ниже установленного пользователем напряжения
(Warning voltage 1)

OID: .1.3.6.1.4.1.0.16.0

Value: Warning: Battery voltage less than first custom mark.

Type: OctetString

Напряжение одной или нескольких батарей ниже установленного пользователем напряжения
(Warning voltage 2)

OID: .1.3.6.1.4.1.0.17.0

Value: Warning: Battery voltage less than second custom mark.

Type: OctetString

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Таблица параметров для настройки ModBus/TCP

MODBUS TCP

Port 502

Input Registers

№ блока	№ в блоке	№ в системе	Наименование	Регистр	Адрес, HEX	Доступ	Единицы	Коэффициент	
1	-	-	Напряжение внешнего блока питания	1	4001	Read only	мВ	X1	
-	-	-	Резерв	2-10	4002-400A	Read only			
1	1	1	Напряжение	11	400B	Read only	мВ	X1	
			Ток	12	400C	Read only	мА	X1	
	2	2	Напряжение	13	400D	Read only	мВ	X1	
			Ток	14	400E	Read only	мА	X1	
	3	3	Напряжение	15	400F	Read only	мВ	X1	
			Ток	16	4010	Read only	мА	X1	
	4	4	Напряжение	17	4011	Read only	мВ	X1	
			Ток	18	4012	Read only	мА	X1	
-	-	-	Температура блока	19	4013	Read only	°С	X0.1	
-	-	-	Температура с внешнего датчика	20	4014	Read only	°С	X0.1	
2	1	5	Напряжение	21	4015	Read only	мВ	X1	
			Ток	22	4016	Read only	мА	X1	
	2	6	Напряжение	23	4017	Read only	мВ	X1	
			Ток	24	4018	Read only	мА	X1	
	3	7	Напряжение	25	4019	Read only	мВ	X1	
			Ток	26	401A	Read only	мА	X1	
	4	8	Напряжение	27	401B	Read only	мВ	X1	
			Ток	28	401C	Read only	мА	X1	
	-	-	-	Температура блока	29	401D	Read only	°С	X0.1
	-	-	-	Температура с внешнего датчика	30	401E	Read only	°С	X0.1
3	1	9	Напряжение	31	401F	Read only	мВ	X1	
			Ток	32	4020	Read only	мА	X1	
	2	10	Напряжение	33	4021	Read only	мВ	X1	
			Ток	34	4022	Read only	мА	X1	
	3	11	Напряжение	35	4023	Read only	мВ	X1	
			Ток	36	4024	Read only	мА	X1	
	4	12	Напряжение	37	4025	Read only	мВ	X1	
			Ток	38	4026	Read only	мА	X1	
	-	-	-	Температура блока	39	4027	Read only	°С	X0.1
	-	-	-	Температура с внешнего датчика	40	4028	Read only	°С	X0.1
4	1	13	Напряжение	41	4029	Read only	мВ	X1	
			Ток	42	402A	Read only	мА	X1	
	2	14	Напряжение	43	402B	Read only	мВ	X1	
			Ток	44	402C	Read only	мА	X1	
	3	15	Напряжение	45	402D	Read only	мВ	X1	
			Ток	46	402E	Read only	мА	X1	
	4	16	Напряжение	47	402F	Read only	мВ	X1	
			Ток	48	4030	Read only	мА	X1	
	-	-	-	Температура блока	49	4031	Read only	°С	X0.1
	-	-	-	Температура с внешнего датчика	50	4032	Read only	°С	X0.1
5	1	17	Напряжение	51	4033	Read only	мВ	X1	
			Ток	52	4034	Read only	мА	X1	
	2	18	Напряжение	53	4035	Read only	мВ	X1	
			Ток	54	4036	Read only	мА	X1	
	3	19	Напряжение	55	4037	Read only	мВ	X1	
			Ток	56	4038	Read only	мА	X1	

№ блока	№ в блоке	№ в системе	Наименование	Регистр	Адрес, HEX	Доступ	Единицы	Коэффициент
	4	20	Напряжение	57	4039	Read only	мВ	X1
			Ток	58	403A	Read only	мА	X1
	-	-	Температура блока	59	403B	Read only	°С	X0.1
	-	-	Температура с внешнего датчика	60	403C	Read only	°С	X0.1
6	1	21	Напряжение	61	403D	Read only	мВ	X1
			Ток	62	403E	Read only	мА	X1
	2	22	Напряжение	63	403F	Read only	мВ	X1
			Ток	64	4040	Read only	мА	X1
	3	23	Напряжение	65	4041	Read only	мВ	X1
			Ток	66	4042	Read only	мА	X1
	4	24	Напряжение	67	4043	Read only	мВ	X1
			Ток	68	4044	Read only	мА	X1
-	-	Температура блока	69	4045	Read only	°С	X0.1	
-	-	Температура с внешнего датчика	70	4046	Read only	°С	X0.1	
7	1	25	Напряжение	71	4047	Read only	мВ	X1
			Ток	72	4048	Read only	мА	X1
	2	26	Напряжение	73	4049	Read only	мВ	X1
			Ток	74	404A	Read only	мА	X1
	3	27	Напряжение	75	404B	Read only	мВ	X1
			Ток	76	404C	Read only	мА	X1
	4	28	Напряжение	77	404D	Read only	мВ	X1
			Ток	78	404E	Read only	мА	X1
-	-	Температура блока	79	404F	Read only	°С	X0.1	
-	-	Температура с внешнего датчика	80	4050	Read only	°С	X0.1	
8	1	29	Напряжение	81	4051	Read only	мВ	X1
			Ток	82	4052	Read only	мА	X1
	2	30	Напряжение	83	4053	Read only	мВ	X1
			Ток	84	4054	Read only	мА	X1
	3	31	Напряжение	85	4055	Read only	мВ	X1
			Ток	86	4056	Read only	мА	X1
	4	32	Напряжение	87	4057	Read only	мВ	X1
			Ток	88	4058	Read only	мА	X1
-	-	Температура блока	89	4059	Read only	°С	X0.1	
-	-	Температура с внешнего датчика	90	405A	Read only	°С	X0.1	
9	1	33	Напряжение	91	405B	Read only	мВ	X1
			Ток	92	405C	Read only	мА	X1
	2	34	Напряжение	93	405D	Read only	мВ	X1
			Ток	94	405E	Read only	мА	X1
	3	35	Напряжение	95	405F	Read only	мВ	X1
			Ток	96	4060	Read only	мА	X1
	4	36	Напряжение	97	4061	Read only	мВ	X1
			Ток	98	4062	Read only	мА	X1
-	-	Температура блока	99	4063	Read only	°С	X0.1	
--	-	Температура с внешнего датчика	100	4064				
10	1	37	Напряжение	101	4065	Read only	мВ	X1
			Ток	102	4066	Read only	мА	X1
	2	38	Напряжение	103	4067	Read only	мВ	X1
			Ток	104	4068	Read only	мА	X1
	3	39	Напряжение	105	4069	Read only	мВ	X1
			Ток	106	406A	Read only	мА	X1
	4	40	Напряжение	107	406B	Read only	мВ	X1
			Ток	108	406C	Read only	мА	X1
-	-	Температура блока	109	406D	Read only	°С	X0.1	
-	-	Температура с внешнего датчика	110	406E	Read only	°С	X0.1	
11	1	41	Напряжение	111	406F	Read only	мВ	X1
			Ток	112	4070	Read only	мА	X1
	2	42	Напряжение	113	4071	Read only	мВ	X1
			Ток	114	4072	Read only	мА	X1

№ блока	№ в блоке	№ в системе	Наименование	Регистр	Адрес, HEX	Доступ	Единицы	Коэффициент	
	3	43	Напряжение	115	4073	Read only	мВ	X1	
			Ток	116	4074	Read only	мА	X1	
	4	44	Напряжение	117	4075	Read only	мВ	X1	
			Ток	118	4076	Read only	мА	X1	
		-		Температура блока	119	4077	Read only	°С	X0.1
		-		Температура с внешнего датчика	120	4078	Read only	°С	X0.1
12	1	45	Напряжение	121	4079	Read only	мВ	X1	
			Ток	122	407A	Read only	мА	X1	
	2	46	Напряжение	123	407B	Read only	мВ	X1	
			Ток	124	407C	Read only	мА	X1	
	3	47	Напряжение	125	407D	Read only	мВ	X1	
			Ток	126	407E	Read only	мА	X1	
	4	48	Напряжение	127	407F	Read only	мВ	X1	
			Ток	128	4080	Read only	мА	X1	
		-		Температура блока	129	4081	Read only	°С	X0.1
		-		Температура с внешнего датчика	130	4082	Read only	°С	X0.1

Discret inputs – содержат флаги низкого напряжения на аккумуляторах

№ аккумулятора	Наименование	Вход	Адрес, HEX	Доступ
1	Напряжение ниже 10.5 В	1	2001	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 1»	97	2061	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 2»	193	20C1	Read only
2	Напряжение ниже 10.5 В	2	2002	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 1»	98	2062	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 2»	194	20C2	Read only
3	Напряжение ниже 10.5 В	3	2003	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 1»	99	2063	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 2»	195	20C3	Read only
4	Напряжение ниже 10.5 В	4	2004	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 1»	100	2064	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 2»	196	20C4	Read only
...				
48	Напряжение ниже 10.5 В	48	2030	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 1»	144	2090	Read only
	Напряжение ниже «Warning voltage 2»	240	20F0	Read only

Расчет адреса discret inputs для флагов низкого напряжения по номеру канала:

Напряжение ниже 10.5 В: $0 + \text{№батарей}$

Напряжение ниже «Warning voltage 1»: $96 + \text{№батарей}$

Напряжение ниже «Warning voltage 2»: $192 + \text{№батарей}$

Изготовитель ООО «РЭМИ»
454128, г. Челябинск, ул. Университетская набережная, 105-509
info@ammox.ru | 8-351-239-15-39