

**ПРИКЛАДНАЯ ПРОГРАММА ПЛАТЫ КОНТРОЛЛЕРА
НАКОПИТЕЛЯ VMS-CPU REV2**

Инструкция по эксплуатации

2023 г.

Оглавление

Введение	3
1 Описание ПО	4
1.1 Назначение ПО	4
1.2 Задачи, решаемые ПО	4
1.3 Характеристики ПО	5
2 Использование по назначению	5
2.1 Подготовка ПО к использованию	5
2.1.1 Настройка статуса НЭ	5
2.1.2 Настройка адреса НЭ	6
2.1.3 Сетевые настройки НЭ	6
2.1.4 Подключение нескольких НЭ в одну СНЭ	6
2.2 Использование ПО	7
2.2.1 Общая информация управления НЭ	7
2.2.2 Обновление конфигурации СНЭ	7
2.2.3 Работа СНЭ в режиме «Нагрузка»	7
2.2.4 Работа СНЭ в режиме «Заряд»	8
2.2.5 Функция быстрого заряда	8
2.2.6 Отключение СНЭ от силовой шины	8
2.2.7 Балансировка НЭ	8
2.2.8 Диагностика состояния НЭ (СНЭ)	9
3 Контакты	9
Приложение А (обязательное) Данные НЭ (СНЭ), передаваемые по протоколу Modbus	10

Введение

Настоящая инструкция содержит сведения о назначении и характеристиках прикладной программы платы контроллера накопителя Vms-Cpu Rev2 (далее – ПО), а также указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации ПО.

Список используемых сокращений

АСУ ТП	–	Автоматизированная система управления технологическим процессом
МБ	–	Модуль батарейный
НЭ	–	Накопитель энергии
ПМУ	–	Пульт местного управления накопителя энергии
ПО	–	Прикладная программа платы контроллера накопителя Vms-Cpu Rev2
СНЭ	–	Система накопления энергии
СУ	–	Система управления верхнего уровня

1 Описание ПО

1.1 Назначение ПО

ПО предназначено для использования в составе модуля управления в серии накопителей энергии НЭ-1015 ... НЭ-2430.

ПО обеспечивает функционирование НЭ, выполненных на базе МБ-184-51,2.

1.2 Задачи, решаемые ПО

ПО решает следующие задачи:

- прием информации о состоянии МБ по линии связи RS-485 (состояние заряда, напряжение, температура);
- определение состояния заряда НЭ;
- подключение НЭ к шине заряда (разряда);
- измерение напряжения и тока шины заряда (разряда);
- автоматическое отключение от шины разряда (заряда) при возникновении аварийных ситуаций;
- управление балансировкой МБ;
- расчет в реальном времени максимально допустимых параметров напряжения и тока заряда НЭ для управления зарядным устройством;
- передача информации в СУ о состоянии НЭ (режим работы, состояние заряда, напряжение, ток, температура) по протоколу Modbus-TCP;
- прием внешних команд управления (нагрузка, заряд, отключение) по протоколу Modbus-TCP.
- передача информации о состоянии НЭ на ПМУ (режим работы, состояние заряда, напряжение, ток, температура);
- прием команд от ПМУ в режиме местного управления;
- передача информации в ведущий НЭ при параллельном подключении накопителей по линии связи RS-485;
- прием команд от ведущего НЭ при параллельном подключении накопителей по линии связи RS-485;
- определение состояния заряда СНЭ при параллельном подключении накопителей (режим «Master»);

- управление подключением к шине заряда (разряда) СНЭ при параллельном подключении НЭ (режим «Master»);
- управление системой вентиляции НЭ;
- запись состояния НЭ при возникновении аварийных ситуаций в энергонезависимую память платы Vms-Cpu Rev2;
- сохранение настроек НЭ в энергонезависимую память и возможность их изменения в сервисном режиме с ПМУ или при удаленном подключении по протоколу Modbus-TCP.

1.3 Характеристики ПО

ПО может устанавливаться и использоваться только в составе платы контроллера накопителя Vms-Cpu Rev2. Основные характеристики ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики ПО

Параметр	Значение
Тип ЭВМ	STM32F4
Операционная система	Отсутствует
Объем программы в ПЗУ	905 Кб
Объем ОЗУ	179 Кб
Поддерживаемый тип МБ	МБ-184-51,2
Количество подключаемых МБ, не более	20
Поддержка стандартов Ethernet	Fast Ethernet
Поддержка промышленных протоколов	Modbus-TCP
Количество клиентов Modbus-TCP, не более	4

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка ПО к использованию

2.1.1 Настройка статуса НЭ

ПО позволяет обеспечить работу НЭ в двух статусах: «Master» и «Slave». Режим «Master» должен быть назначен:

- на одиночном НЭ, который используется в качестве СНЭ;
- на НЭ, который предполагается ведущим в СНЭ, которая состоит из нескольких НЭ.

ВНИМАНИЕ!

Для корректной работы СНЭ статус «Master» должен быть назначен для одного НЭ.

Настройка статуса НЭ осуществляется с ПМУ.

2.1.2 Настройка адреса НЭ

Адрес НЭ используется:

- для адресации во внутренней сети СНЭ, состоящей из нескольких НЭ;
- как адрес Modbus-устройства при подключении к НЭ по протоколу Modbus.

ВНИМАНИЕ!

Для корректной работы СНЭ все НЭ должны иметь разный адрес.

Настройка адреса НЭ осуществляется с ПМУ.

Примечания

- 1 Диапазон допустимых адресов: от 1 до 254.
- 2 Число НЭ в системе накопления энергии: до 32.
- 3 После изменения адреса требуется перезапуск НЭ.

2.1.3 Сетевые настройки НЭ

ПО позволяет обеспечить дистанционное управление НЭ (СНЭ) по протоколу Modbus-TCP, что позволяет использовать СНЭ в составе промышленных сетей и сетей АСУ ТП. Для возможности подключения к НЭ по протоколу Modbus-TCP при необходимости можно задать соответствующие настройки НЭ:

- IP-адрес;
- маску подсети;
- адрес шлюза.

Изменение сетевых настроек НЭ осуществляется с ПМУ.

Примечание – После изменения сетевых настроек для их применения требуется перезапуск НЭ.

2.1.4 Подключение нескольких НЭ в одну СНЭ

Для формирования СНЭ, состоящей из нескольких НЭ, необходимо объединить НЭ в сеть RS-485 и произвести настройку адресов и статусов НЭ (пп. 2.1.1, 2.1.2).

После подключения НЭ в сеть RS-485 и настройки адресов и статусов НЭ, необходимо обновить конфигурацию СНЭ в соответствии с п. 2.2.1.

2.2 Использование ПО

2.2.1 Общая информация управления НЭ

ПО обеспечивает два вида управления НЭ (СНЭ):

- местное управление;
- дистанционное управление.

Управление НЭ (СНЭ) в режиме местного управления осуществляется с ПМУ, который расположен на передней панели модуля управления НЭ. Порядок управления описан в руководстве по эксплуатации НЭ (ЦИУЛ.565511.001 РЭ)

Управление НЭ (СНЭ) в режиме дистанционного управления осуществляется по протоколу Modbus-TCP.

Параметры дистанционного управления:

- количество клиентов Modbus-TCP: до 4;
- поддерживаемые функции Modbus: Read Input Registers (4), Read Holding Registers (3), Write Holding Registers (16).

Перечень данных, передаваемых НЭ (СНЭ) в СУ, приведен в приложении А.

2.2.2 Обновление конфигурации СНЭ

При первом включении СНЭ или после изменения структуры СНЭ (количества НЭ, адреса НЭ), необходимо отправить команду «Поиск накопителей» в ведущий НЭ. (см. приложение А, п. А.2). Отправка команды также возможна в режиме местного управления с ПМУ ведущего НЭ. При верном подключении все обнаруженные в сети НЭ будут включены в СНЭ и будут управляться ведущим НЭ. Конфигурация сети отображается на ПМУ ведущего НЭ (на вкладке «Таблица накопителей»). Количество и состояние НЭ также передается от ведущего НЭ в СУ по протоколу Modbus (см. приложение А, п. А.4).

2.2.3 Работа СНЭ в режиме «Нагрузка»

Для перевода СНЭ в режим «Нагрузка» необходимо после включения СНЭ отправить команду «Нагрузка» (см. приложение А, п. А.2). В случае, если разница напряжений между НЭ из состава СНЭ более 20 В, подключение СНЭ к силовой шине осуществляется от самого заряженного НЭ. По мере разряда осуществляется подключение менее заряженных НЭ.

2.2.4 Работа СНЭ в режиме «Заряд»

Для перевода СНЭ в режим «Заряд» необходимо после включения СНЭ отправить команду «Заряд» (см. приложение А, п. А.2). В случае, если разница напряжений между НЭ из состава СНЭ более 20 В, подключение СНЭ к силовой шине осуществляется от самого разряженного НЭ. По мере заряда осуществляется подключение более заряженных НЭ.

После подключения СНЭ к силовой шине осуществляется подключение управляемого зарядного устройства. Во избежание возникновения аварийного отключения СНЭ от силовой шины зарядное устройство должно обеспечивать заряд СНЭ током не более максимально допустимого тока, значение которого передается в СУ и динамически меняется в процессе заряда (приложение А, п. А.5). Зарядное устройство должно обеспечивать возможность уменьшения зарядного тока до 0,5 А.

2.2.5 Функция быстрого заряда

В процессе заряда каждый НЭ из состава СНЭ формирует свой максимально допустимый ток заряда. Исходя из значений максимально допустимых токов НЭ ведущий НЭ формирует максимально допустимый ток СНЭ. В случае разбалансировки аккумуляторных батарей в СНЭ значения максимально допустимых токов НЭ могут сильно различаться, снижая таким образом общий максимально допустимый ток СНЭ. При включении функции быстрого заряда ведущий НЭ обеспечивает отключение от силовой шины НЭ с низкими (относительно других НЭ) значениями максимально допустимого тока заряда. Включение (отключение) функции быстрого заряда осуществляется по команде в СНЭ (см. приложение А, п. А.2). Статус быстрого заряда («Включен», «Отключен») отображается в статусе СНЭ (см. приложение А, п. А.3).

2.2.6 Отключение СНЭ от силовой шины

Отключение СНЭ от силовой шины осуществляется командой отключения (см. приложение А, п. А.2), при этом СНЭ переходит в режим «Откл».

2.2.7 Балансировка НЭ

В процессе эксплуатации НЭ вследствие отклонения характеристик МБ, применяемых в НЭ, возможен процесс разбалансировки МБ (увеличение отклонения напряжений МБ от среднего значения). Высокий уровень разбалансировки приводит к снижению эффективности заряда и увеличению его длительности, а также к уменьшению длительности работы НЭ на разряд. ПО обеспечивает автоматическую балансировку МБ по напряжению.

2.2.8 Диагностика состояния НЭ (СНЭ)

ПО обеспечивает автоматическую диагностику состояния НЭ с передачей результатов диагностики в СУ, а также в ПМУ для отображения. Сообщения о состоянии НЭ (СНЭ), передаваемые в СУ, делятся на два вида:

- предупреждения;
- аварии.

При возникновении аварии происходит автоматическое отключение НЭ от силовой шины. В случае, если аварийная ситуация возникла на всех НЭ из состава СНЭ, СНЭ переходит в режим «Откл». Перечень предупреждений (аварий) НЭ приведен в приложении А, п. А.4. Для снятия признака аварии НЭ и возможности подключения к силовой шине необходимо отправить в ведущий НЭ команду «Сброс аварии» (приложение А, п. А.2) после устранения причин возникновения аварии.

3 Контакты

ООО «Юнисофтвер»

192174, Россия, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Обуховский, ул. Кибальчича, д. 28Х, пом. 8Н.

тел: + 7 (812) 602-02-64, 8 (800) 100-67-19

факс: +7 (812) 362-76-36

e-mail: info@msa-soft.ru

Приложение А (обязательное)

Данные НЭ (СНЭ), передаваемые по протоколу Modbus

А.1 Состояние НЭ

Адрес: 0h.

Назначение: Статус накопителя.

Тип данных ModBus: Holding register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
*	*	*	*	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Примечания

1 Здесь и далее биты, помеченные знаком «*», не используются в алгоритме управления СУ.

2 M – признак ведущего накопителя («Master»).

А.2 Команды управления СНЭ

Адрес: 100h.

Назначение: Управление СНЭ.

Тип данных ModBus: Holding register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	СНМ	SBM	0	FC		Source	Arst	PwrOff	0	0			BC	

BC:

00 – по умолчанию;

01 – подключить СНЭ к силовой шине по алгоритму «Нагрузка»;

02 – подключить СНЭ к силовой шине по алгоритму «Заряд»;

03 – отключить СНЭ от силовой шины;

PwrOff – выключение СНЭ;

Arst – сброс аварий (предупреждений) СНЭ.

Примечание – Биты регистра сбрасываются в лог. 0 после того, как ведущий НЭ их обработал и принял на исполнение.

FC – управление типом заряда:

0 – по умолчанию (нет команды);

1 – быстрый заряд;

2 – обычный заряд.

Примечание – Состояние быстрого заряда отображается в статусе СНЭ (признак «FC»).

Source – вид управления СНЭ:

0 – по умолчанию (нет команды);

- 1 – захват управления;
 - 2 – передача управления.
- SBM: Поиск накопителей.

При получении команды ведущий НЭ производит поиск НЭ в сети и сохранение построенной карты сети НЭ в энергонезависимую память. Поиск накопителей сопровождается снятием флага IF в статусе ведущего НЭ и его установкой по завершении поиска накопителей в сети. Команда необходима для подтверждения новой конфигурации сети НЭ (при добавлении, удалении, замене накопителей в СНЭ). Выполнение команды производится только в режиме «Откл» СНЭ.

СНМ – изменить статус НЭ на «Slave».

А.3 Состояние СНЭ

Адрес: 101h.

Назначение: Статус СНЭ.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Mode				0	IF	Source	0FC	0	BL	BR	PC	CFF	AFL	WFL	

WFL – предупреждение от одного из НЭ.

AFL – авария в одном из НЭ.

CFF – заряд завершен (при CFF = 1 необходимо остановить заряд СНЭ).

PC – запрет включения предварительного заряда.

BR – флаг готовности к подключению к силовой шине (хотя бы один из НЭ готов к подключению к силовой шине).

BL – имеются ограничения по подключению к силовой шине (хотя бы один из накопителей не готов к подключению к силовой шине или отключился от силовой шины в процессе работы).

FC – тип заряда для СНЭ (0 – обычный, 1 – быстрый), по умолчанию – быстрый.

IF – инициализация завершена (все НЭ инициализированы).

Source – вид управления:

- 0 – Нет управления (передача управления);
- 1 – МУ;
- 3 – ДУ.

Mode – режим работы СНЭ:

Значение	Наименование	Примечание
0	Нет данных	–
1	Отключен	Все накопители отключены от силовой шины

2	Предварительный заряд	Накопители подключены к силовой шине в режиме предварительного заряда
3	Зарезервировано	–
4	Заряд	Не менее одного НЭ из состава СНЭ подключено к силовой шине. Ток заряда НЭ больше тока, отдаваемого в нагрузку
5	Нагрузка	Не менее одного НЭ из состава СНЭ подключено к силовой шине. Ток заряда НЭ меньше или равен току, отдаваемому в нагрузку
6, 7	Зарезервировано	–
8	Выключение	Перевод всех в НЭ в энергосберегающий режим с отключением от силовой шины

Адрес: 113h.

Назначение: Предупреждения СНЭ.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	WWS	WRS	WB

WB – Предупреждение на одном из накопителей.

WRS – Ошибка чтения настроек СНЭ. (Выбраны настройки по умолчанию).

WWS – Ошибка записи настроек СНЭ. (Последняя операция записи не выполнена или выполнена с ошибками).

Адрес 114h.

Назначение: Аварии СНЭ.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AB

AB – Авария на одном из накопителей.

Адрес: 102h.

Назначение: Доступный заряд СНЭ (SOC_gr).

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOC_gr															

ЦМР = 0,1 %.

Диапазон: [0.0 ... 100.0] %.

Адрес: 103h.

Назначение: Доступный заряд СНЭ в ампер-часах (SOC_gr_ah) – старшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOCgr(A*h)_high															

Адрес: 104h.

Назначение: Доступный заряд СНЭ в ампер-часах (SOC_gr_ah) – младшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOCgr(A*h)_low															

ЦМР = 0,1 А*ч.

Диапазон: [0 ... 429496729,5] А*ч.

Примечание – Доступный заряд СНЭ рассчитывается исходя из заряда накопителей из состава СНЭ, которые подключены к силовой шине или доступны для подключения при работе в режиме «Нагрузка». Доступным считается исправный НЭ (отсутствуют аварии НЭ), напряжение которого ниже напряжения силовой шины на 20 и более вольт.

Адрес: 105h.

Назначение: Текущий заряд СНЭ (SOCgr_total).

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOCgr_total															

ЦМР = 0,1 %.

Диапазон: [0.0 ... 100.0] %.

Адрес: 106h.

Назначение: Текущий заряд СНЭ в А*ч (SOCgr_ah_total) – старшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOCgr_Ah_total_high															

Адрес: 107h.

Назначение: Текущий заряд СНЭ в А*ч (SOCgr_ah_total) – младшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOCgr_Ah_total_low															

ЦМР = 0,1 А·ч.

Диапазон: [0 ... 429496729,5] А·ч.

Примечание – Текущий заряд СНЭ является суммой зарядов всех НЭ из состава СНЭ, в т. ч. тех, которые не доступны для подключения к силовой шине.

Адрес: 110h.

Назначение: Теоретически возможный заряд СНЭ (SOCgr_total_teor).

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOCgr_total_teor															

ЦМР = 0,1 %.

Диапазон: [0.0 ... 100.0] %.

Адрес: 111h.

Назначение: Теоретически возможный заряд СНЭ в ампер-часах (SOCgr_ah_total_teor) – старшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOCgr_ah_total_teor_high															

Адрес: 112h.

Назначение: Теоретически возможный заряд СНЭ в ампер-часах (SOCgr_ah_total_teor) – младшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOCgr_ah_total_teor_low															

ЦМР = 0,1 А·ч.

Диапазон: [0 ... 429496729,5] А·ч.

Примечание – Теоретически возможный заряд СНЭ – это сумма теоретически возможных зарядов всех НЭ из состава СНЭ. Теоретически возможный заряд НЭ – это заряд полностью сбалансированного НЭ.

Адрес 108h.

Назначение: Ток силовой шины (Gibus) – старшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Gibus_high															

Адрес 109h.

Назначение: Ток силовой шины (Gibus) – младшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Gibus_low															

ЦМР = 0,01 А.

Диапазон: [-21474836,48 ... +21474836,47] А.

Примечание – Ток силовой шины рассчитывается исходя из токов, протекающих через каждый накопитель, подключенный к силовой шине.

А.4 Состояние отдельного накопителя из состава СНЭ

Адрес: FFFh.

Назначение: Число накопителей (N_MAX).

Адрес: 1000h + (10h · N).

Назначение: Адрес накопителя N в сети (0 ≤ N < M_MAX).

Адрес: 1001h + (10h · N).

Назначение: Common-Статус контроллера накопителя N.

Адрес: 1002h + (10h · N).

Назначение: Soc N накопителя (%).

ЦМР = 0,1 %.

Диапазон: [0.0 ... 100.0] %.

Адрес: 1003h + (10h · N).

Назначение: Доступный заряд N накопителя.

ЦМР = 0,1 А·ч.

Диапазон: [0 ... 6553,5] А·ч.

Адрес: 1004h + (10h · N).

Назначение: Напряжение накопителя.

ЦМР = 0,1 V.

Диапазон: [-2003,0 ... + 2003,0] V.

Адрес: 1005h + (10h · N).

Назначение: Напряжение на входе силовой шины.

ЦМР = 0,1 V.

Диапазон: [-2003,0 ... + 2003,0] V.

Адрес: 1006h + (10h · N).

Назначение: Ток силовой шины – старшие разряды.

Адрес: 1007h + (10h · N).

Назначение: Ток силовой шины – младшие разряды.

ЦМР = 0,01 А.

Диапазон: [- 473,26 ... + 473,26] А.

Адрес: 1008h + (10h · N)

Назначение: Температура контроллера накопителя.

ЦМР = 0,01 °С.

Диапазон: [-199,99...+799,99] °С.

Адрес: 1009h + (10h · N)

Назначение: Предупреждения 1.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
rtc	U _{min}	U _{max}	WIM	NM	WWS	WRS	WM	WCH	WTH	WTL	WRH	WUB	0	WUH	WUL

WUL – низкий уровень напряжения на НЭ.

WUH – высокий уровень напряжения на НЭ.

WUB – высокий уровень разбалансировки НЭ.

WRH – высокий уровень омических потерь в НЭ.

WTL – низкая температура НЭ.

WTH – высокая температура НЭ.

WCH – количество потерянных пакетов в линиях связи с МБ выше нормы.

WM – получено предупреждение от МБ.

WRS – ошибка загрузки сервисных настроек из энергонезависимой памяти.
(Загружены значения по умолчанию).

WWS – последняя операция записи сервисных настроек в энергонезависимую память завершилась с ошибкой.

NM – перестановка (изменение положения) МБ в накопителе.

WIM – превышен максимальный уровень тока НЭ.

U_{max} – превышено максимальное напряжение заряда НЭ.

U_{min} – текущее напряжение НЭ ниже минимального уровня разряда НЭ.

rtc – неверное значение системного времени.

Адрес: 100Ah + (10h · N).

Назначение: Предупреждения 2.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Isln	0	0	0	SocL	WIN

WIN – высокий уровень тока.

SocL – низкий уровень заряда.

Isln – низкий уровень сопротивления изоляции.

Адрес: 100Bh + (10h · N).

Назначение: Аварии 1.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Sys	Isln	APr	Kp	Kn	AIM	AN	AMC	AM	EA	TH	TL	IH	UH	UL	

UL – низкое напряжение НЭ.

UH – высокое напряжение НЭ.

IH – высокий уровень тока.

TL – низкая температура НЭ.

TH – высокая температура НЭ.

EA – аварийный останов.

AM – авария МБ.

AMC – потеря связи с МБ.

AN:

0 – нет ошибок.

1 – БМ не обнаружены при построении конфигурации (карты сети).

2 – ошибка чтения конфигурации (карты сети) БМ из энергонезависимой памяти.

3 – конфигурация (карта сети) БМ не соответствует ранее записанной.

AIM – превышение разрешенного тока заряда (разряда) НЭ.

Kn – авария силового контактора минусовой цепи.

Kp – авария силового контактора плюсовой цепи.

APr – ошибка предзаряда.

Isln – низкий уровень сопротивления изоляции.

Sys – ошибка в работе программного обеспечения (интегральный признак совокупности отказов, вызванных ошибочной работой микроконтроллера, его прикладной программы или других компонентов «железа», установленных на плате контроллера накопителя).

Адрес: 100Ch + (10h · N).

Назначение: Аварии 2.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Dscn													SocL	Umin	Short

Short – превышение тока короткого замыкания.

Umin – запрет работы на разряд.

SocL – низкий уровень заряда.

Dscn – Отсутствие связи с НЭ.

A.5 Параметры заряда СНЭ

Адрес: 10Dh.

Назначение: Максимально допустимый ток через СНЭ в режиме заряда (G1brchargemax) – старшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Glbchargemax high															

Адрес: 10Eh.

Назначение: Максимально допустимый ток через СНЭ в режиме заряда (Glbchargemax) – младшие разряды.

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Glbchargemax low															

ЦМР = 0,01 А.

Диапазон: [0...42949672,95] А.

Адрес: 10Fh.

Назначение: Пороговое напряжение заряда СНЭ (GUchargemax).

Тип данных ModBus: Input register (uint16_t).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GUchargemax															

ЦМР = 0,1 В.

Диапазон: [0...6553,5] В.