

Интеллектуальные источники питания

Блоки, части и принадлежности вычислительных машин для жестких условий эксплуатации

Серия NLS

NLS-6012, NLS-6024

NLS-4512, NLS-4524

NLS-3012, NLS-3024

NLS-1512, NLS-1524

изготовлено по ТУ 27.11.50-001-24171143-2022
(взамен ТУ 4237-001-24171143-2015)

Руководство по эксплуатации

© НИЛ АП, 2023

Версия от 22 января 2024 г.

Одной проблемой стало меньше!

Уважаемый покупатель!

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования (НИЛ АП, ООО) благодарит Вас за покупку и просит сообщать нам свои пожелания по улучшению этого руководства или описанной в нем продукции. Ваши пожелания можно направлять по приведенным ниже реквизитам:

НИЛ АП, пер. Биржевой спуск, 8, Таганрог, 347900,
Тел. (495) 26-66-700,
эл. почта: info@reallab.ru
вебсайт: www.reallab.ru.

Вы можете также получить консультации по применению нашей продукции, воспользовавшись указанными выше координатами.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам в кратчайший срок и наилучшим образом использовать приобретенное изделие.

Авторские права на программное обеспечение, модуль и настоящее руководство принадлежат НИЛ АП.

Оглавление

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	6
2. СОСТАВ СЕРИИ	7
3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	7
3.1. Назначение.....	7
3.2. Технические характеристики	8
3.2.1. Эксплуатационные свойства	8
3.2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения	8
3.2.3. Электрическая прочность изоляции	9
3.2.4. Технические параметры.....	9
3.3. Состав и конструкция	10
3.4. Модификации изделия	11
3.5. Требуемый уровень квалификации персонала.....	11
3.6. Маркировка и пломбирование	11
3.7. Упаковка	12
3.8. Комплект поставки	13
4. РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ.....	14
4.1. Монтирование источника питания	14
4.2. Органы индикации и управления.....	15
4.3. Отключение RS-485 на шинном разъеме	16
4.4. Программное конфигурирование модуля	17
4.4.1. Установки "по умолчанию"	17
4.4.2. Применение режима INIT*	17
4.4.3. Включение/выключение контрольной суммы	19
5. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ	19
5.1. Структура источника питания	19
5.2. Схемы подключения источников в группы.....	21
5.3. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485	23
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....	25

6.1. Техника безопасности	25
6.2. Контроль качества и порядок замены устройства	25
6.3. Действия при отказе изделия	25
7. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА И УТИЛИЗАЦИЯ	26
8. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	26
9. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ	26
10. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ	27
10.1. Кодировка скоростей обмена по интерфейсу RS-485 .	27
10.2. Коды установки формата данных, контрольной суммы	27
10.3. Кодировка ASCII символов	28
10.4. Синтаксис команд	29
10.5. Список команд протокола DCON	29
10.6. AANNTTCCFF	31
10.7. \$AA2.....	32
10.8. \$AAF	33
10.9. \$AAM.....	34
10.10. ~AAP	35
10.11. ~AAPV	36
10.12. #AA.....	37
10.13. @AAV	38
10.14. \$AAE	39
10.15. ^R	40
10.16. Описание протокола Modbus RTU	41
10.17. Статус входного напряжения (чтение)	42
10.18. Выходное напряжение (чтение)	43
10.19. Ток нагрузки (чтение)	44
10.20. Напряжение заряда аккумулятора (чтение).....	45

10.21. Температура печатного узла (чтение).....	46
10.22. Рабочие параметры (чтение).....	47
10.23. Состояние выхода (чтение).....	48
10.24. Состояние выхода (запись).....	49
10.25. Имя блока питания (чтение).	50
10.26. Версия программы (чтение).	51
10.27. Адрес блока питания (чтение).....	52
10.28. Адрес блока питания (запись).....	53
10.29. Код скорости связи по RS-485 (чтение).....	54
10.30. Код скорости связи по RS-485 (запись).....	55
10.31. Протокол обмена по RS-485 (чтение).....	56
10.32. Протокол обмена (запись).....	57
10.33. Код ошибки (чтение).....	58
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	59

1. Вводная часть

Источники питания серии NLS выполнены по схеме с преобразованием входного напряжения в высокочастотное переменное с последующей передачей энергии через высокочастотный разделительный трансформатор. Серия NLS имеет высокий КПД, имеет защиту от перегрузки по току нагрузки.

Источники питания рассчитаны на применение в жестких условиях эксплуатации, при температуре окружающего воздуха от -40 до $+70$ °С, имеют гальваническую изоляцию между входом и выходом с испытательным напряжением изоляции 2,5 кВ (ГОСТ Р 52931-2008), как блоки, части и принадлежности вычислительных машин. Внешний вид источника питания приведен на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Внешний вид источников питания серии NLS

3. Описание и работа

2. Состав серии

Источники питания серии NLS представлены в вариантах исполнения:

- а) основной, полнофункциональный, с возможностью подключения резервной аккумуляторной батареи: NLS-6024
- б) упрощенный, без возможности подключения аккумуляторной батареи: NLS-6024-Nb (Non-battery), кроме 15-ти ваттной версии NLS-1524 и NLS-1512. Характеристики источников питания приведены в табл. 2.1.

Табл. 2.1. Варианты исполнения источников питания

Маркировка варианта исполнения	Максимальная мощность нагрузки, Вт	Номинальное выходное напряжение, В	Максимальный выходной ток, А
NLS-1512 NLS-1524	15	12 24	1,25 0,625
NLS-3012 NLS-3012-Nb	30	12 12	2,5 2,5
NLS-3024 NLS-3024-Nb		24 24	1,25 1,25
NLS-4512 NLS-4512-Nb	45	12 12	3,75 3,75
NLS-4524 NLS-4524-Nb		24 24	1,9 1,9
NLS-6012 NLS-6012-Nb	60	12 12	5 5
NLS-6024 NLS-6024-Nb		24 24	2,5 2,5

3. Описание и работа

3.1. Назначение

Источники питания торговой марки *RealLab!* серии NLS предназначены для питания электронных устройств с потребляемой мощностью до 60 Вт и напряжением питания 12 В или 24 В. В частности, для питания модулей автоматики торговой марки *RealLab!* серии NL, NLS, а также вычислительных машин и модулей автоматики других производителей. Источники питания в полнофункциональном варианте исполнения имеют возмож-

ность подключения внешнего резервного аккумулятора (далее АКБ), который автоматически подключается к выходу источника питания при аварийном отключении сетевого напряжения 220 В. Продолжительность работы источника питания от внешнего аккумулятора зависит от его электрической емкости и величины нагрузки.

Обращаем Ваше внимание на то, что к источникам питания должен подключаться исправный, полностью заряженный внешний аккумулятор с номинальным выходным напряжением, соответствующим номинальному выходному напряжению источника питания (12 В для источников питания с выходным напряжением 12 В и, соответственно, 24 В для источников питания с выходным напряжением 24 В).

3.2. Технические характеристики

3.2.1. Эксплуатационные свойства

Источники питания характеризуются следующими основными свойствами:

- допускают изменение входного напряжения в широком диапазоне от 90 до 265 В;
- устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне от -40 до +70 °С;
- имеют защиту от:
 - перегрузки по току нагрузки;
 - короткого замыкания выходных клемм;
 - перегрева;
- степень защиты оболочки - IP20 по ГОСТ 14254-2015;
- наработка на отказ не менее 100 000 час;
- код в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008): 26.20.40;
- масса не более 200 г;
- габаритные размеры (ШхВхГ), мм.: 45 x 109 x 115.

3.2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения

Предельными условиями эксплуатации источников питания являются:

3. Описание и работа

- температурный диапазон от -40 до +70 °С;
- напряжение питания от ~90 до ~265 В;
- относительная влажность - не более 95 % при температуре 30 °С;
- вибрации в диапазоне 10-55 Гц с амплитудой не более 0,15 мм;
- для применения в условиях с конденсацией влаги, в условиях пыли, дождя, брызг или под водой источник питания следует поместить в дополнительный защитный кожух с соответствующей степенью защиты и обеспечением теплового режима;
- не допускается эксплуатация источника питания в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- источники питания рассчитаны на непрерывную работу, с перерывами на техническое обслуживание;
- средний срок службы - 20 лет;
- оптимальная температура хранения в упаковке предприятия-изготовителя +5...+40 °С;
- предельная температура хранения -40...+85 °С.

3.2.3. Электрическая прочность изоляции

Электрическая прочность изоляции источников питания серии NLS испытывается по ГОСТ 27570.0-87, т.е. синусоидальным напряжением с частотой 50 Гц в течение 60 сек при напряжении 2500 В.

3.2.4. Технические параметры

Электрические параметры источников питания серии NLS приведены в табл. 3.1.

Табл. 3.1. Электрические параметры источников питания серии NLS в диапазоне температур -40...+70 °С

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры по входу</i>		
Потребляемая от сети мощность без нагрузки	≤ 0,1 Вт	
Импульсный переменный ток	1,8 А 1 А	При напряжении 115 В При напряжении 230 В

Параметр	Значение параметра	Примечание
Входное напряжение	~ 90-265 В	
<i>Параметры по выходу</i>		
Номинальное выходное напряжение	12 В 24 В	В соответствии с вариантом исполнения
Максимальная выходная мощность	15 Вт 30 Вт 45 Вт 60 Вт	В соответствии с вариантом исполнения При температуре окружающей среды более 50 °С необходимо снизить нагрузку на 50 %. В противном случае, модуль отключит выход по перегреву*
Максимальное напряжение пульсаций	250 мВ	При входном напряжении ~90 В
Коэффициент полезного действия (КПД)	80-89 %	При максимальной нагрузке
Просадка выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0 до 5 А	≤ 0,5 % от U _{ном.вых.}	
Длительность установления U _{ном.вых.} при изменении тока нагрузки от 0 до 5 А	≤ 500 мс	
Выходное сопротивление, не более	0,1 Ом	

3.3. Состав и конструкция

Источник питания состоит из печатного узла со съемными клеммными колодками, помещенного в корпус, слотовой конструкции, предназначенный для его крепления на DIN-рейку, см. рис. 1.1.

3. Описание и работа

Съемные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно поддеть ее в верхней части тонкой отверткой. *Шинный разъем*, располагающийся на DIN-рейке, дублирует шины питания и интерфейсные шины RS-485, выведенные на клеммный разъем, что позволяет подключать модули к питанию и интерфейсу RS-485 непосредственно после их установки на DIN-рейку без внешних проводников.

Для крепления на DIN-рейку используют пружинящую защелку, которую оттягивают в сторону от корпуса с помощью отвертки, затем надевают корпус на 35-мм DIN-рейку и защелку отпускают. Для исключения движения модулей вдоль DIN-рейки по краям модулей можно устанавливать стандартные (покупные) зажимы.

3.4. Модификации изделия

На все источники питания серии NLS распространяется действие настоящего руководства, так как все они имеют унифицированное конструктивное исполнение. Отличаются варианты исполнения источников питания только электрическими параметрами.

При заказе указывается вариант исполнения источника питания в соответствии с табл. 2.1.

3.5. Требуемый уровень квалификации персонала

Блоки питания не требуют специального образования обслуживающего персонала.

3.6. Маркировка и пломбирование

На левой боковой стороне модуля указана его марка, наименование изготовителя, знак соответствия, назначение выводов (клемм), IP степень защиты оболочки.

На правой боковой стороне модуля указан почтовый и электронный адрес изготовителя, телефон, факс, веб-сайт, вариант исполнения, дата изготовления и заводской номер изделия.

Расположение указанной информации на левой панели модуля приведено на рис. 3.1 и рис. 3.2.

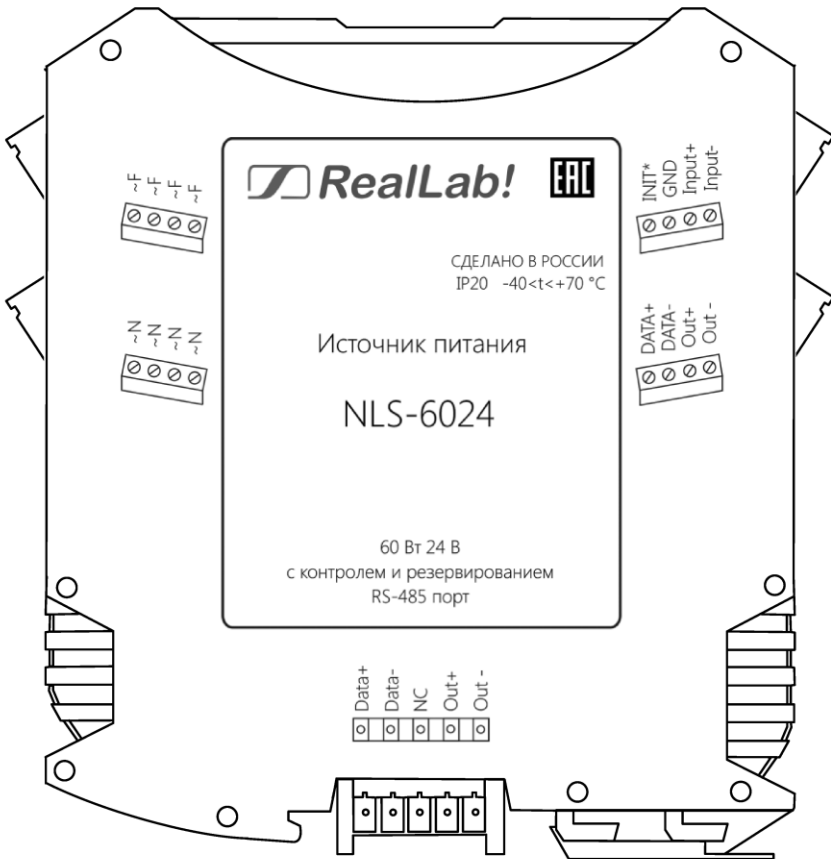


Рис. 3.1. Вид со стороны маркировки на источник питания серии NLS в полнофункциональном варианте исполнения

3.7. Упаковка

Источник питания упаковывается в специально изготовленную картонную коробку. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортировки.

3. Описание и работа

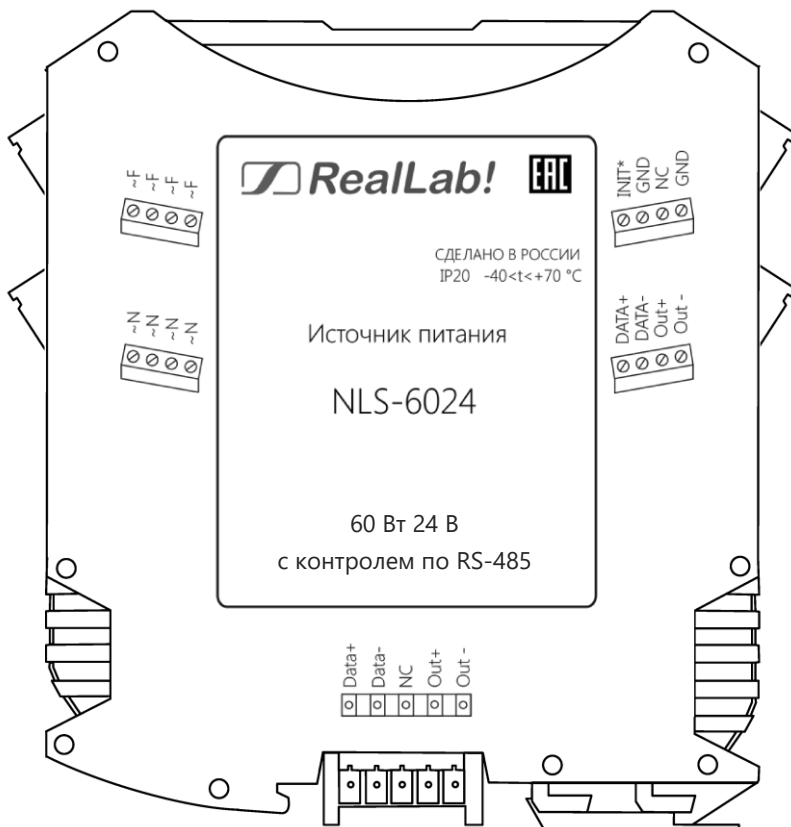


Рис. 3.2. Вид со стороны маркировки на источник питания серии NLS в безаккумуляторном варианте исполнения

3.8. Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- источник питания;
- клеммные колодки;
- паспорт;
- упаковочная тара.

4. Руководство по применению

Источники питания серии NLS предназначены для использования на производствах и объектах вне взрывоопасных зон в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и действующими нормативными документами по безопасности.

4.1. Монтирование источника питания

Источник питания устанавливается в монтажных шкафах на DIN-рейку. Крепление источников питания на DIN-рейке выполняется с помощью металлической защелки (см. рис. 4.1).

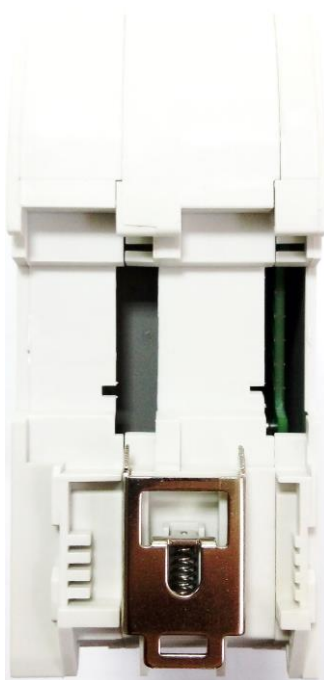


Рис. 4.1. Вид снизу на источник питания серии NLS

Перед установкой источника следует убедиться, что температура и влажность воздуха, а также уровень вибрации и концентрация газов, вызывающих коррозию, находятся в допустимых пределах.

4. Руководство по применению

При установке источника питания вне помещения его следует поместить в пылевлагозащищённый корпус с необходимой степенью защиты, например, IP65.

Сечение проводов, подсоединяемых к клеммам источника питания, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм. При закручивании клеммных винтов крутящий момент не должен превышать 0,12 Н*м. Провод следует зачищать от изоляции на длину 7-8 мм.

4.2. Органы индикации и управления

На лицевой панели источника питания расположены светодиоды, индицирующие:

- наличие входного напряжения – «Вход»;
- наличие напряжения на выходе – «Выход»;
- режим работы от сети – «AC-DC»;
- перегрузку по току – «Перегрузка»;
- режим работы от аккумулятора – «Аккумулятор» (в модификации с АКБ).

Светодиод «Аккумулятор» индицирует наличие на клеммах аккумулятора напряжение более 20 В (10 В), при снижении напряжения менее 20 В (10 В) индикатор гаснет и включается снова при увеличении напряжения на зажимах аккумулятора более 22 В (11 В). При работе источника питания от сети аккумулятор подзаряжается небольшим током не более 30 мА.

ВНИМАНИЕ! запрещается подключать полностью разряженный аккумулятор с напряжением на его клеммах ниже 15 В (7 В).

Через два отверстия в лицевой панели доступны кнопки подстройки выходного напряжения «Больше», «Меньше». Подстройка осуществляется в пределах 24...26 В (12-14 В), при этом каждое нажатие кнопки изменяет выходное напряжение на 0,1 В в большую или в меньшую сторону соответственно.

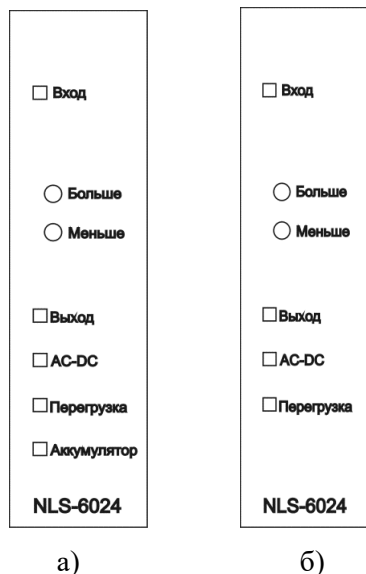


Рис. 4.2. Расположение на лицевой панели источника питания NLS-6024 светодиодных индикаторов и органов управления:
а) в полнофункциональном варианте исполнения;
б) в упрощенном варианте исполнения.

4.3. Отключение RS-485 на шинном разъеме

Отключение RS-485 на шинном разъеме возможно только в источниках питания с версией прошивки не ниже 29.11.2023.

Для отключения RS-485 на шинном разъеме необходимо:

- обесточить модуль;
- аккуратно вскрыть корпус (не повредив при этом лицевую фальш-панель), предварительно сняв металлическую скобу замка на DIN-рейку;
- найти на плате два 2-х контактных разъема J1 и J2 (рис. 4.3) и снять с них перемычки (джамперы).
- аккуратно закрыть корпус и установить металлическую скобу замка на DIN-рейку.

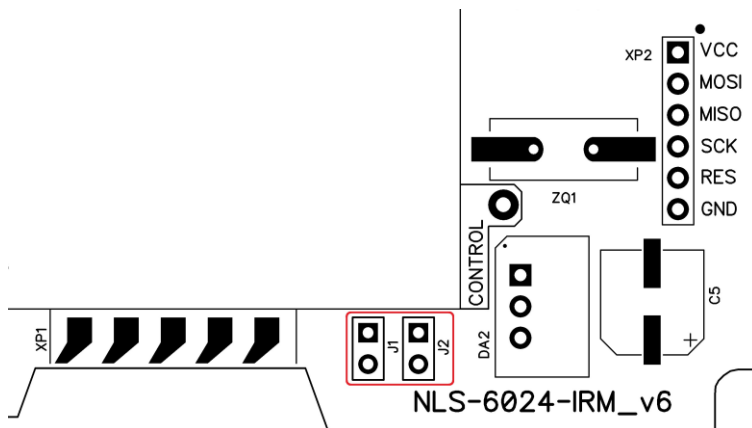


Рис. 4.3. Расположение на плате 2-х контактных разъемов J1 и J2

4.4. Программное конфигурирование модуля

Прежде чем подключить источник питания в сеть RS-485, его необходимо сконфигурировать, т.е. задать скорость обмена данными, установить бит контрольной суммы и адрес.

4.4.1. Установки "по умолчанию"

Заводскими установками (установками по умолчанию) являются следующие:

- скорость обмена 9600 бит/с;
- протокол DCON;
- адрес 01 (шестнадцатеричный);
- контрольная сумма отключена.

4.4.2. Применение режима INIT*

Этот режим используется в случае, когда пользователь забыл ранее установленные параметры конфигурации модуля. Для решения проблемы достаточно перейти в режим "INIT*", как это описано ниже, и считать нужные параметры, хранящиеся в ЭПЗУ модуля, командой \$002(cr). В режиме INIT* всегда устанавливается адрес 00, скорость обмена 9600 бит/с, контрольная сумма выключена. Установленные в режиме INIT* параметры вступают в силу после перезагрузки модуля.

4. Руководство по применению

Сначала подключите источник питания к компьютеру, как показано на рис. 4.4.

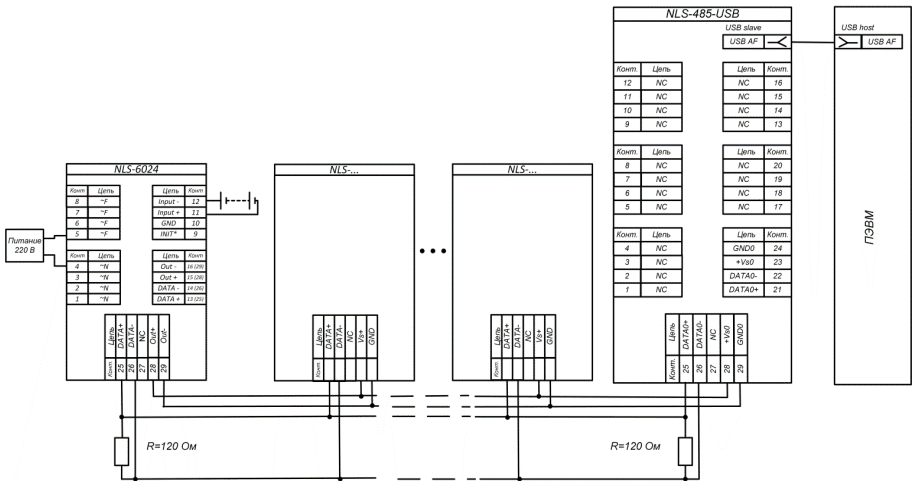


Рис. 4.4. Подключение источника питания к модулю NLS-6024

Для перехода в режим INIT* выполните следующие действия:

- выключите источник питания;
- соедините перемычкой клемму "INIT*" с выводом "GND";
- включите питание источника;
- пошлите в источник питания команду \$002(cr) при скорости 9600 бит/с, чтобы прочесть конфигурацию, ранее записанную в ЭПЗУ источника;
- выключите питание источника, рассоедините клеммы "INIT*" и "GND".

Чтобы изменить скорость обмена, нужно сделать следующее:

- включить питание;
- ввести команду изменения контрольной суммы и скорости обмена;
- выключить питание;
- включить питание;
- проверить сделанные изменения. Не забудьте сделать соответствующие изменения скорости обмена и контрольной суммы на управляющем компьютере.

5. Принципы построения

4.4.3. Включение/выключение контрольной суммы

Включить/выключить контрольную сумму можно командой AANNTTCCFF (п. 10.6).

5. Принципы построения

Источники питания используют следующие конструктивно-технологические приемы:

- новейшая элементная база с диапазоном рабочих температур от -40 до +70 °С;
- поверхностный монтаж;
- групповая пайка в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем;
- возможность параллельного подключения через шинный разъем слотовых модулей серии NLS по цепи питания и интерфейсу RS-485.

5.1. Структура источника питания

В состав источника питания входят:

- гальванически развязанный между AC входом и DC выходом AC-DC преобразователь;
- микроконтроллер;
- операционный усилитель для измерения тока нагрузки;
- реле для автоматического переключения выхода источника питания с AC-DC преобразователя на аварийный аккумулятор;
- выходной электронный ключ для включения/отключения нагрузки;
- реле для шунтирования развязывающего выходного диода;
- устройство плавного пуска для плавного нарастания выходного тока;
- драйвер интерфейса RS-485;
- индикаторные светодиоды;
- кнопки для подстройки выходного напряжения;
- слаботочная цепь подзаряда аккумулятора для компенсации его саморазряда.

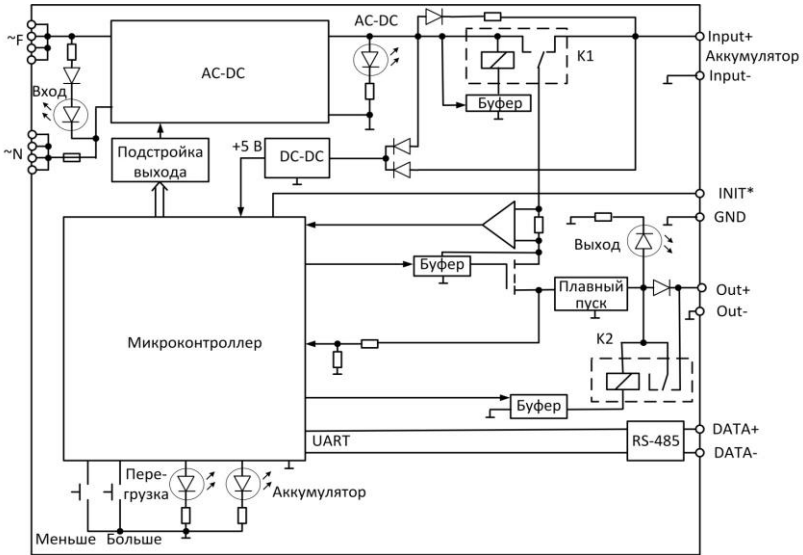


Рис. 5.1 Структурная схема полнофункционального источника питания NLS

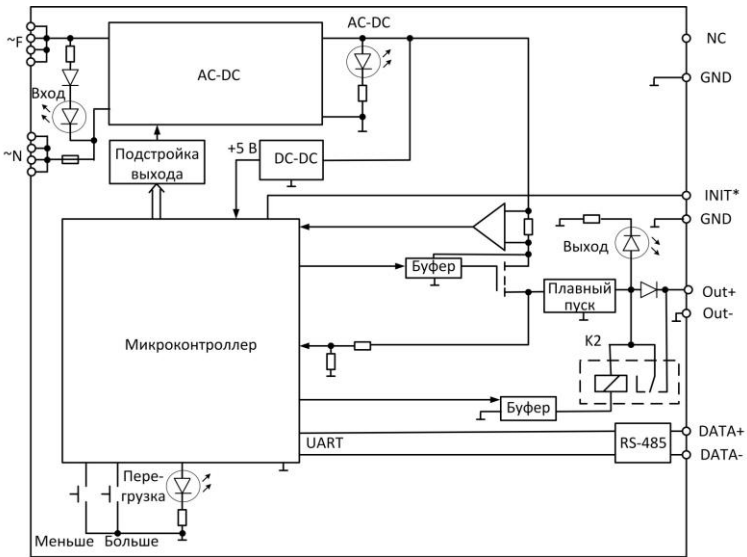


Рис. 5.2. Структурная схема источника питания NLS в безаккумуляторном варианте

5. Принципы построения

Интерфейс RS-485 позволяет в системе контролировать основные режимы и параметры источника питания, а также управлять включением-выключением выходного напряжения.

5.2. Схемы подключения источников в группы

Источники питания серии NLS можно применять в группах с последовательной схемой подключения и параллельной. **Строго запрещено соединять в группы источники разного тока и напряжения!!!**

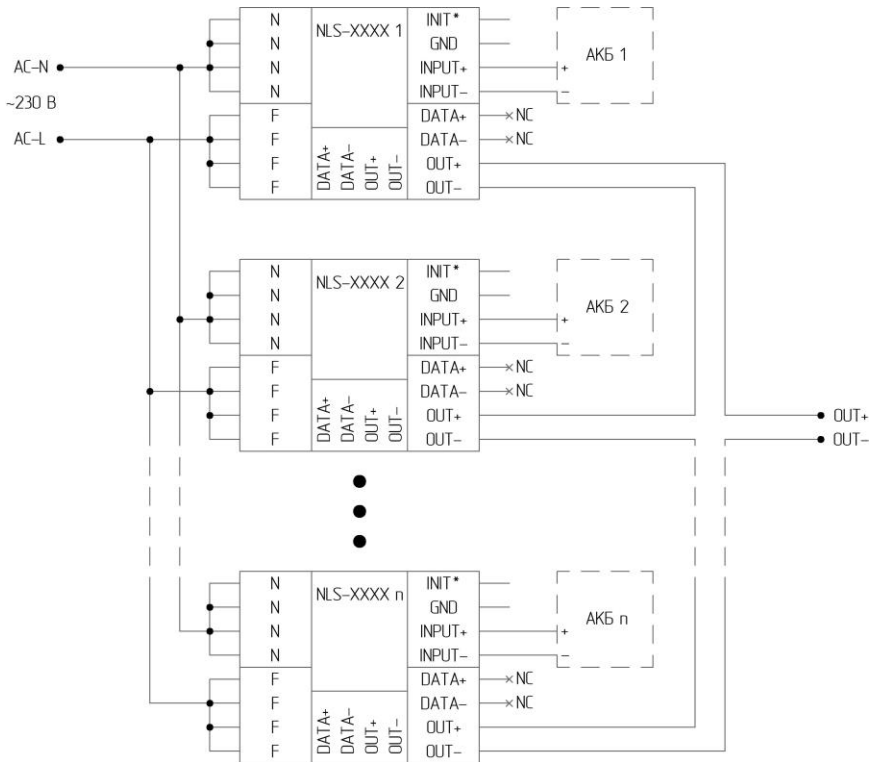


Рис. 5.3 Схема подключения источников питания NLS с последовательным включением

Перед тем как соединять источники в группу необходимо установить одинаковое напряжение на выходе каждого источника, это необходимо для равномерного распределения нагрузки между источниками. При по-

5. Принципы построения

следовательном подключении, на выходе группы, напряжение будет равно сумме всех напряжений используемых источников, а нагрузочная способность останется равной максимальному току одного источника. При параллельном подключении, на выходе группы, нагрузочная способность будет равна сумме всех максимальных токов используемых источников, а напряжение останется равным напряжению одного источника. Так же при параллельном подключении необходимо использовать дополнительные диоды согласования с номинальным током не менее 10 А и напряжением не менее 100 В (рекомендованный диод MBR20200 в корпусе ТО-247). **При групповом подключении источников запрещается использовать интерфейс RS485 во всех источниках группы!!!**

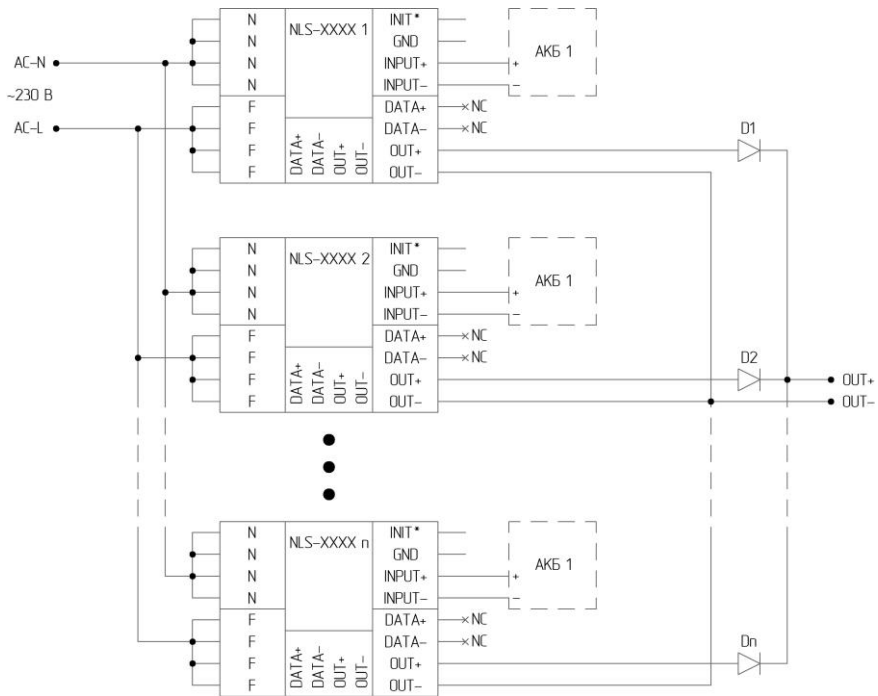


Рис. 5.4 Схема подключения источников питания NLS с параллельным включением

5.3. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485

Источник питания серии NLS может применяться в составе промышленной сети на основе интерфейса RS-485, который используется для передачи сигнала в обоих направлениях по двум проводам. Протоколы обмена по интерфейсу RS-485 и система команд для источника питания NLS-485 приведены в разделе «Справочные данные».

RS-485 является стандартным интерфейсом, специально спроектированным для двунаправленной передачи цифровых данных в условиях индустриального окружения. Он широко используется для построения промышленных сетей, связывающих устройства с интерфейсом RS-485 на расстоянии до 1,2 км (репитеры позволяют увеличить это расстояние). Линия передачи сигнала в стандарте RS-485 является дифференциальной, симметричной относительно "земли". Один сегмент промышленной сети может содержать до 32 устройств. Передача сигнала по сети является двунаправленной, инициируемой одним ведущим устройством, в качестве которого обычно используется офисный или промышленный компьютер. Если управляющий компьютер по истечении некоторого времени не получает от модуля ответ, обмен прерывается, и инициатива вновь передается управляющему компьютеру. Любой модуль, который ничего не передает, постоянно находится в состоянии ожидания запроса. Ведущее устройство не имеет адреса, ведомые - имеют.

Удобной особенностью сети на основе стандарта RS-485 является возможность отключения любого ведомого устройства без нарушения работы всей сети. Это позволяет делать "горячую" замену неисправных устройств.

Применение модулей серии NLS в промышленной сети на основе интерфейса RS-485 позволяет расположить модули в непосредственной близости к контролируемому оборудованию и таким образом уменьшить общую длину проводов и величину паразитных наводок на входные цепи.

Размер адресного пространства модулей позволяет объединить в сеть 256 модулей. Поскольку нагрузочная способность интерфейса RS-485 модулей составляет 32 стандартных устройства, для расширения сети до 256 единиц необходимо использовать RS-485 репитеры между фрагментами, содержащими до 32 модулей. Конвертеры и репитеры сети не являются адресуемыми устройствами и поэтому не уменьшают предельную размерность сети.

Управляющий компьютер, имеющий порт RS-485, подключается к сети непосредственно. Компьютер с портом USB подключается через преобразователь интерфейса RS-485 в USB, например, NS-485-USB) (рис. 5.5).

Для построения сети рекомендуется использовать экранированную витую пару проводов. Модули подключаются к сети с помощью клемм DATA+ и DATA-.

Чтобы избежать отражений на концах линии, к ним подключают согласующие резисторы. Сопротивление резисторов должно быть равно волновому сопротивлению линии передачи сигнала. Если на конце линии сосредоточено много приемников сигнала, то при выборе сопротивления согласующего резистора надо учитывать, что входные сопротивления приемников оказываются соединенными параллельно между собой и параллельно согласующему резистору. В этом случае суммарное сопротивление приемников сигнала и согласующего резистора должно быть равно волновому сопротивлению линии. Поэтому на (рис. 5.5) сопротивление $R=120\text{ Ом}$, хотя волновое сопротивление линии равно 100 Ом . Чем больше приемников сигнала на конце линии, тем большее сопротивление должен иметь терминальный резистор.

Наилучшей топологией сети является длинная линия, к которой в разных местах подключены адресуемые устройства (рис. 5.5). Структура сети в виде звезды не рекомендуется в связи со множественностью отражений сигналов и проблемами ее согласования.

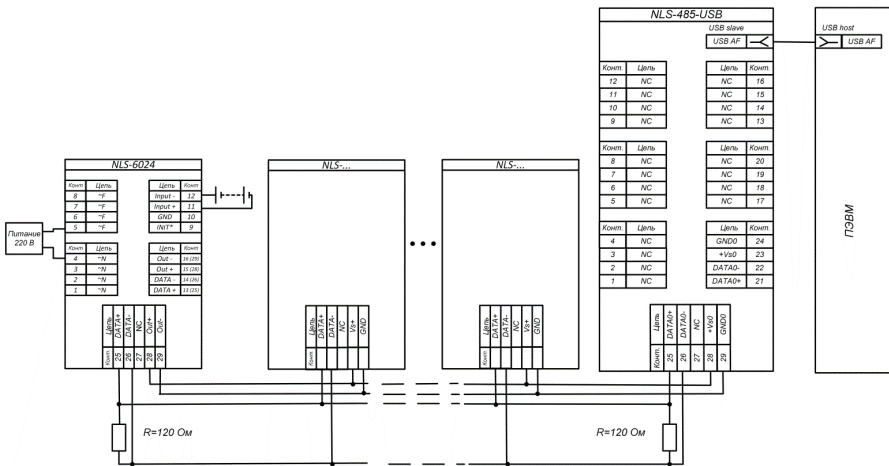


Рис. 5.5. Соединение нескольких модулей в сеть на основе интерфейса RS-485

6. Техническое обслуживание и ремонт

6.1. Техника безопасности

К работе с источником питания допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации, изучившие «Правила технической эксплуатации электроустановок», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей. При эксплуатации источника питания необходимо соблюдать правила безопасности обращения с установками на напряжение до 1000 В.

К работе с источником питания допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

Замену источника питания и его любого элемента следует производить, спустя 3-5 минут после отключения шнура питания.

6.2. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества источника питания в процессе производства выполняется на специально разработанном стенде. Пользователь может убедиться в работоспособности источника, подключив к его выходу нагрузку, не превышающую по мощности 30-45-60 Вт, при этом значения напряжений и токов должны соответствовать электрическим параметрам, приведенным в табл. 3.1. Неисправные устройства до наступления гарантийного срока могут быть заменены на новые у изготовителя. Ремонт не производится ввиду экономической нецелесообразности, связанной с высокой надежностью.

6.3. Действия при отказе изделия

При отказе источника питания в системе его следует заменить на новый. Для замены источника питания необходимо его обесточить, отключив входное напряжение, вынуть из него клеммные колодки, не отсоединяя от

них провода, демонтировать отказавший источник, установить вместо него новый и вставить клеммные колодки с проводами

7. Хранение, транспортировка и утилизация

Хранить устройство следует в таре изготовителя. При ее отсутствии надо принять меры для предохранения изделия от попадания внутрь его и на поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел. Срок хранения прибора составляет 10 лет.

Транспортировать изделие допускается любыми видами транспорта в таре изготовителя.

Устройство не содержит вредных для здоровья веществ, и его утилизация не требует принятия особых мер.

8. Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует бесплатную замену или ремонт неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и соблюдении условий эксплуатации.

Покупателю запрещается открывать крышку корпуса прибора. На приборы, которые были открыты пользователем, гарантия не распространяется.

Претензии не принимаются при отсутствии в паспорте подписи и печати торгующей организации.

Доставка изделий для ремонта выполняется по почте или курьером. При пересылке почтой прибор должен быть помещен в упаковку изготовителя или эквивалентную ей по стойкости к механическим воздействиям, возможным во время пересылки. К прибору необходимо приложить описание дефекта и условия, при которых прибор вышел из строя.

9. Сведения о сертификации

НИЛ АП, ООО имеет сертификат соответствия системы менеджмента качества международному стандарту ISO 9001:2011.

Источник питания удовлетворяет требованиям следующих стандартов: ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

10. Справочные данные

Источники питания удовлетворяют требованиям технических регламентов Таможенного союза:

ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования".

За номером ЕАЭС N RU Д-RU.РА01.В.42424/23, срок действия до 26.01.2028 г.

Продукция изготовлена и реализуется при поддержке Фонда содействия инновациям в рамках программы "Коммерциализация VIII".

10. Справочные данные

10.1. Кодировка скоростей обмена по интерфейсу RS-485

Табл. 10.1. Коды скоростей обмена

Код скорости	03	04	05	06	07	08	09	0A
Скорость обмена бит/с	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

10.2. Коды установки формата данных, контрольной суммы

В верхней строке таблицы проставлены номера битов в 8-битовом слове, в нижней строке указаны их коды.

Табл. 10.2. Статус контрольной суммы

7	6	5	4	3	2	1	0
0	*1	0				0	

Здесь:

*1 - контрольная сумма: 0 – отключена; 1 - включена

Пример. Пусть необходимо включить контрольную сумму. Тогда вводимое слово будет 01000000. Вводить необходимо в HEX формате, т.е. 40h.

10.3. Кодировка ASCII символов

HEX	ASCII
21	!
22	"
23	#
24	\$
25	%
26	&
27	'
28	(
29)
2A	*
2B	+
2C	,
2D	-
2E	.
2F	/
30	0
31	1
32	2
33	3
34	4
35	5
36	6
37	7
38	8
39	9
3A	:
3B	;
3C	<
3D	=
3E	>
3F	?

HEX	ASCII
40	@
41	A
42	B
43	C
44	D
45	E
46	F
47	G
48	H
49	I
4A	J
4B	K
4C	L
4D	M
4E	N
4F	O
50	P
51	Q
52	R
53	S
54	T
55	U
56	V
57	W
58	X
59	Y
5A	Z
5B	[
5C	\
5D]
5E	^
5F	_

HEX	ASCII
60	'
61	a
62	b
63	c
64	d
65	e
66	f
67	g
68	h
69	i
6A	j
6B	k
6C	l
6D	m
6E	n
6F	o
70	p
71	q
72	r
73	s
74	t
75	u
76	v
77	w
78	x
79	y
7A	z
7B	{
7C	
7D	}
7E	~

10.4. Синтаксис команд

Команды, посылаемые управляющим компьютером в модуль в формате DCON, имеют следующую синтаксическую структуру:

[разделительный символ] [адрес][команда][данные][СНК][сг],

где СНК - контрольная сумма из двух символов (в контрольную сумму не включается код символа возврата каретки); сг - возврат каретки (код 0Dh).

Каждая команда начинается разделительным символом, в качестве которого могут быть использованы знаки: \$, #, %, @, ^, в ответах модуля используются знаки ~, !, ?, >.

Адрес модуля состоит из двух символов и передается в шестнадцатеричной системе счисления.

За некоторыми командами следуют данные, но их может и не быть. Контрольная сумма, состоящая из двух символов, может быть или отсутствовать. Каждая команда должна оканчиваться символом возврата каретки (CR).

ВСЕ КОМАНДЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАБРАНЫ В ВЕРХНЕМ РЕГИСТРЕ!
При использовании OPC сервера NЛорс символы можно набирать в любом регистре, поскольку сервер автоматически переводит все символы команд в верхний регистр перед пересылкой в модуль.

10.5. Список команд протокола DCON

Табл. 10.3. Набор команд протокола DCON

Команда	Ответ	Описание	стр.
%AANNTTCCFF	!AA	Конфигурация блока питания (адрес, скорость обмена, контрольная сумма).	31
\$AA2	!AATTCFF	Чтение конфигурации блока питания	32
\$AAF	!AA(Data)	Чтение версии программы	33

10. Справочные данные

Команда	Ответ	Описание	стр.
\$AAM	!AA(Name)	Чтение имени блока питания	34
~AAP	!AAV	Чтение протокола связи	35
~AAPV	!AA	Установка протокола связи	36
#AA	>(Data)	Чтение рабочих параметров блока питания (статус входного напряжения, значение выходного напряжения, ток нагрузки, напряжение заряда аккумулятора, температура печатной платы).	37
@AAV	!AA	Управление выходом (подключение/отключение)	38
\$AAE	!AA	Чтение кода ошибки	36

10.6. AANNTTCCFF

Описание: установить конфигурацию блока питания.

Синтаксис: %AANNTTCCFF[CHK](cr), где

AA - адрес (от 01h до F7h);

NN - новый адрес (от 01h до FFh);

TT - не используется (00h);

CC - скорость работы по интерфейсу RS-485 (см. табл. 10.1);

FF - статус контрольной суммы (см. табл. 10.2).

Ответ на команду:

- если команда выполнена, то !AA[CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr);

Если блок питания не смог идентифицировать адрес, либо не совпала контрольная сумма, то ответа не будет;

Здесь:

AA - адрес ответившего блока питания (от 00h до FFh);

Пример:

Команда: %0102000600(cr)

Ответ: !02.

Блок питания изменил адрес с 01 на 02, скорость обмена установлена - 9600 бит/с, контрольная сумма выключена.

10.7. \$AA2

Описание: Чтение конфигурации блока питания.

Синтаксис: \$AA2[CHK](cr), где

AA - адрес блока питания (от 00h до FFh);

2 - идентификатор команды.

Ответ на команду:

если команда выполнена, то !AATTCCFF[CHK](cr);

если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr);

Если блок питания не смог идентифицировать адрес, либо не совпала контрольная сумма, то ответа не будет;

Здесь:

AA - адрес ответившего блока питания (от 00h до FFh);

TT - не используется (00h);

CC - скорость работы на RS-485 (см. табл. 10.1);

FF - статус контрольной суммы (см. табл. 10.2).

Пример:

Команда: \$012(cr)

Ответ: !01000600.

Адрес блока питания 01h, код скорости связи 06h (соответствует скорости 9600 бит/с), контрольная сумма не используется.

10.8. \$AAF

Описание: Чтение версии программы.

Синтаксис: \$AAF[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00h до FFh);

F - команда чтения версии.

Ответ на команду:

если команда выполнена, то !AA(Data)[CHK](cr);

если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr);

Если блок питания не смог идентифицировать адрес, либо не совпала контрольная сумма, то ответа не будет;

Здесь:

AA - адрес ответившего блока питания (от 00h до FFh);

Data - версия программы.

Пример:

Команда: \$01F(cr)

Ответ: !0113.07.17

Последние изменения в программе вносились 13.07.17.

10.9. \$AAM

Описание: Чтение имени блока питания.

Синтаксис: \$AAM[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00h до FFh);

M - команда чтения имени.

Ответ на команду:

если команда выполнена, то !AA(Name)[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr);

Если блок питания не смог идентифицировать адрес, либо не совпала контрольная сумма, то ответа не будет;

Здесь:

AA - адрес ответившего блока питания (от 00h до FFh);

(Name) - имя блока питания.

Пример:

Команда: \$01M(cr)

Ответ: !01NS-6024

Имя блока питания NLS-6024.

10.10. ~AAP

Описание: Чтение протокола связи.

Синтаксис: ~AAP[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00h до FFh);

P - идентификатор команды;

Ответ на команду:

если команда выполнена, то !AAV[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr);

Если блок питания не смог идентифицировать адрес, либо не совпала контрольная сумма, то ответа не будет;

Здесь:

AA - адрес ответившего блока питания (от 00h до FFh);

V - текущий протокол связи (0- DCON, 1 – Modbus RTU).

Пример:

Команда: ~01P(cr)

Ответ: !010

Чтение протокола связи. Текущий протокол связи DCON.

10.11. ~AAPV

Описание: Установка протокола связи.

Синтаксис: ~AAPV[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00h до FFh);

P - идентификатор команды;

V - устанавливаемый протокол связи (0- DCON, 1 – Modbus RTU).

Ответ на команду:

если команда выполнена, то !AA[CHK](cr);

если не выполнена, то ?AA[CHK](cr);

Если блок питания не смог идентифицировать адрес, либо не совпала контрольная сумма, то ответа не будет;

Здесь:

AA - адрес ответившего блока питания (от 00h до FFh);

Смена протокола происходит только после перезапуска блока питания (полного отключения питания). Поэтому если протокол был изменен, но блок питания не перезапускался, возможно ситуация, когда команда вернет значение протокола Modbus RTU, несмотря на то что она будет продолжать работать в протоколе DCON.

Пример:

Команда: ~01P1(cr)

Ответ: !01

Установка протокола связи. Установлен протокол Modbus RTU (после перезапуска блока питания он будет работать в данном протоколе).

10. Справочные данные

10.12. #AA

Описание: Чтение рабочих параметров блока питания.

Синтаксис: #AA[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00h до FFh).

Ответ на команду:

- если команда выполнена, то >S+VV.V+I.II+A.AA+TTT.T [CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если блок питания не смог идентифицировать адрес, либо не совпала контрольная сумма, то ответа не будет;

Здесь:

AA - адрес (от 00h до FFh);

S - источник входного напряжения (P-питание от сети переменного напряжения, A-питание от аккумулятора);

VV.V - выходное напряжение выраженное в вольтах;

I.II - ток нагрузки выраженный в амперах;

AA.A - напряжение заряда аккумулятора выраженное в вольтах;

TTT.T - температура печатной платы выраженная в градусах Цельсия.

Пример:

Команда: #01(cr)

Ответ: >A+23.2+0.00+23.7+027.9

Питание от аккумулятора, выходное напряжение 23,2 В, ток нагрузки 0 А, напряжение на аккумуляторе 23,7 В, температура платы 27,9 °С.

10.13. @AAV

Описание: Управление выходом.

Синтаксис: @AAV[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00h до FFh);

V - флаг управления выходом (0-отключить, 1-подключить).

Ответ на команду:

- если команда выполнена - то !AA[CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если блок питания не смог идентифицировать адрес, либо не совпала контрольная сумма, то ответа не будет;

Здесь:

AA - адрес (от 00h до FFh).

Пример:

Команда: @011(cr)

Ответ: !01

Включить выход.

10.14. \$AAE

Описание: Чтение кода ошибки.

Синтаксис: \$AAE[CHK](cr), где

AA - адрес (от 00h до FFh);

E - идентификатор команды;

Ответ на команду:

- если команда выполнена - то !AAK[CHK](cr);

- если команда не выполнена, то ?AA[CHK](cr),

Если блок питания не смог идентифицировать адрес, либо не совпала контрольная сумма, то ответа не будет.

Здесь:

AA - адрес (от 00h до FFh);

K - код ошибки (0 – ошибок нет, 1 – низкое напряжение аккумулятора, 4 – высокая температура, 8 – перегрузка по току)

Пример:

Команда: \$01E(cr)

Ответ: !014

Чтение кода ошибки: высокая температура блока питания

10.15. ^R

Описание: Сброс в заводские настройки.

Синтаксис: ^R[CHK](ст), где

R - идентификатор команды;

Ответ на команду:

- Отсутствует. Команда безадресная.

При использовании данной команды важно чтобы настройка скорости порта терминала совпадала с настройкой скорости порта БП.

После выполнения команды необходимо перезагрузить БП. Он запустится с заводскими настройками:

- протокол DCON;
- скорость порта RS-485 - 9600 бит/с;
- сетевой адрес – 01;
- контрольная сумма выключена;
- калибровочные коэффициенты напряжения и тока – 1.

10.16. Описание протокола Modbus RTU

Табл. 10.4. Набор команд протокола Modbus RTU

Адрес регистра	Что читается или записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Допустимый диапазон значений
00h 00h	Статус входного напряжения	03	-	0 – питание от аккумулятора; 1 – питания от сети
00h 01h	Выходное напряжение	03	-	от 110 до 260
00h 02h	Ток нагрузки	03	-	Для 24В версии от 0 до 2,5А Для 12В версии от 0 до 5А
00h 03h	Напряжение на аккумуляторе	03	-	от 0 до 260
00h 04h	Температура печатной платы	03	-	от -400 до 900 дискрет по 0,1 °С
00h 10h	Состояние выхода (вкл./выкл.)	03	06	00h или 01h
00h C8h	Имя блока питания	03	-	4 регистра
00h D4h	Версия ПО	03	-	4 регистра
02h 00h	Адрес блока питания	03	06	01h-FFh
02h 01h	Код скорости связи по RS-485	03	06	03h-0Ah (табл. 10.1)
02h 05h	Протокол обмена	03	06	00h или 01h
04h 00h	Чтение кода ошибки	03		00h, 01h, 04h, 08h

10.17. Статус входного напряжения (чтение)

Команда позволяет определить источник питающего напряжения (сетевое переменное напряжение или аккумулятор).

Запрос:

Функция - 03h
 Адрес регистра - 0000h
 Количество регистров для чтения - 01h

Ответ:

0000h – питание от аккумулятора;
 0001h – питание от сети переменного напряжения.

Пример:

Запрос: 01h 03h 00h 00h 00h 01h 84h 0Ah

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		00h	00h	00h	01h	84h	0Ah
01h	03h	00h	00h	00h	01h	84h	0Ah

Ответ: 01h 03h 02h 00h 00h B8h 44h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
			00h	00h	B8h	44h
01h	03h	02h	00h	00h	B8h	44h

Прочитанные данные содержат значение 0000h, значит питание осуществляется от аккумулятора.

10. Справочные данные

10.18. Выходное напряжение (чтение)

Команда позволяет определить установленную величину выходного напряжения.

Запрос:

Функция - 03h
Адрес регистра - 0001h
Количество регистров для чтения - 01h

Ответ:

XXXXh – величина выходного напряжения в вольтах, умноженная на 10 (может принимать значения от 220 до 260, что соответствует напряжению от 22 до 26 В).

Пример:

Запрос: 01h 03h 00h 01h 00h 01h D5h CAh

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		00h	01h	00h	01h	D5h	CAh
01h	03h	00h	01h	00h	01h	D5h	CAh

Ответ: 01h 03h 02h 00h F0h B8h 00h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
			00h	F0h	B8h	44h
01h	03h	02h	00h	F0h	B8h	44h

Прочитанные данные содержат значение 00F0h=>240, значит выходное напряжение равно 24,0 В.

10.19. Ток нагрузки (чтение)

Команда позволяет определить величину тока нагрузки.

Запрос:

Функция - 03h
 Адрес регистра - 0002h
 Количество регистров для чтения - 01h

Ответ:

XXXXh – величина тока нагрузки выраженная в миллиамперах (может принимать значения от 0 до 750).

Пример:

Запрос: 01h 03h 00h 02h 00h 01h 25h CAh

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		00h	02h	00h	01h	25h	CAh
01h	03h	00h	02h	00h	01h	25h	CAh

Ответ: 01h 03h 02h 00h 00h B8h 44h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
			00h	00h	B8h	44h
01h	03h	02h	00h	00h	B8h	44h

Прочитанные данные содержат значение 0000h=>0, значит ток нагрузки равен 0 А.

10. Справочные данные

10.20. Напряжение заряда аккумулятора (чтение)

Команда позволяет определить величину напряжения заряда аккумулятора.

Запрос:

Функция - 03h
Адрес регистра - 0003h
Количество регистров для чтения - 01h

Ответ:

XXXXh – величина напряжения заряда аккумулятора в вольтах умноженная на 10 (может принимать значения от 0 до 260, что соответствует напряжению от 0 до 26 В).

Пример:

Запрос: 01h 03h 00h 03h 00h 01h 74h 0Ah

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		00h	03h	00h	01h	74h	0Ah
01h	03h	00h	03h	00h	01h	74h	0Ah

Ответ: 01h 03h 02h 00h F3h B8h 01h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
			00h	F3h	B8h	01h
01h	03h	02h	00h	F3h	B8h	01h

Прочитанные данные содержат значение 00F3h=>243, значит напряжение заряда аккумулятора равно 24,3 В.

10.21. Температура печатного узла (чтение)

Команда позволяет определить значение температуры печатного узла.

Запрос:

Функция - 03h
 Адрес регистра - 0004h
 Количество регистров для чтения - 01h

Ответ:

XXXXh – значение температуры печатного узла в градусах °C, умноженных на 10 (может принимать значения от -400 до 900, что соответствует температуре от -40 до +90°C).

Пример:

Запрос: 01h 03h 00h 04h 00h 01h C5h CBh

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		00h	04h	00h	01h	C5h	CBh
01h	03h	00h	04h	00h	01h	C5h	CBh

Ответ: 01h 03h 02h 01h 4Ah 38h 23h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
			01h	4Ah	38h	23h
01h	03h	02h	01h	4Ah	38h	23h

Прочитанные данные содержат значение 014Ah=>330, значит температура печатного узла 33,0 °C.

10. Справочные данные

10.22. Рабочие параметры (чтение)

Блок питания позволяет прочитать сразу все рабочие параметры.

Запрос:

Функция - 03h
Адрес регистра - 0000h
Количество регистров для чтения - 05h

Ответ:

XXXXh XXXXh XXXXh XXXXh XXXXh – статус входного напряжения, величина выходного напряжения, значение тока нагрузки, напряжения на зажимах аккумулятора, температура печатного узла.

Пример:

Запрос: 01h 03h 00h 00h 00h 05h 85h C9h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
01h	03h	00h	00h	00h	05h	85h	C9h

Ответ: 01h 03h 0Ah 00h 00h 00h F0h 00h 00h 00h F3h 01h 4Eh A5h 2Eh

Адрес устройства		Функция		Счетчик байт		Прочитанные данные		Прочитанные данные	
01h		03h		0Ah		00h	00h	00h	F0h
Прочитанные данные		Прочитанные данные		Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16			
00h	00h	00h	F3h	01h	4Eh	A5h	2Eh		

Прочитанные данные содержат значения 0000h=>0 (питание от аккумулятора), 00F0h=>240 (выходное напряжение 24,0 В), 0000h=>0 (ток нагрузки 0 А), 00F3h=>243 (напряжение на клеммах аккумулятора 24,3 В), 014Eh=>334 (температура печатного узла 33,4 °С).

10.23. Состояние выхода (чтение)

Команда позволяет определить состояние выхода (включен/отключен).

Запрос:

Функция - 03h
 Адрес регистра - 0010h
 Количество регистров для чтения - 01h

Ответ:

0000h – выходной ключ управления выходом разомкнут;
 0001h – выходной ключ управления выходом замкнут.

Пример:

Запрос: 01h 03h 00h 10h 00h 01h 85h CFh

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		00h	10h	00h	01h	85h	CFh
01h	03h	00h	10h	00h	01h	85h	CFh

Ответ: 01h 03h 02h 00h 01h 79h 84h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
			00h	01h	79h	84h
01h	03h	02h	00h	01h	79h	84h

Прочитанные данные содержат значение 0001h=>1, значит выходной ключ управления выходом замкнут.

10. Справочные данные

10.24. Состояние выхода (запись)

Команда позволяет управлять выходным ключом (включить/отключить выход).

Запрос:

Функция - 06h
Адрес регистра - 0010h
Записываемое значение - XXXXh (0000h – отключить выход,
0001h – подключить выход).

Ответ:

XXXXh – повторяет записываемую величину.

Пример:

Запрос: 01h 06h 00h 10h 00h 00h 88h 0Fh

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Записываемое значение		Контрольная сумма CRC16	
		00h	10h	00h	00h	88h	0Fh
01h	06h	00h	10h	00h	00h	88h	0Fh

Ответ: 01h 06h 00h 10h 00h 00h 88h 0Fh

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Записываемое значение		Контрольная сумма CRC16	
		00h	10h	00h	00h	88h	0Fh
01h	06h	00h	10h	00h	00h	88h	0Fh

Установить значение регистра управления выходом 0=>0000h, т.е. выходной ключ разомкнуть.

10.25. Имя блока питания (чтение).

Команда позволяет прочитать строку ASCII символов, содержащих имя блока питания.

Запрос:

Функция - 03h
 Адрес регистра - 00C8h
 Количество регистров для чтения - 04h

Ответ:

XXXXh XXXXh XXXXh XXXXh – ASCII символы строки имени блока питания.

Пример:

Запрос: 01h 03h 00h C8h 00h 04h C5h F7h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		00h	C8h	00h	04h	C5h	F7h
01h	03h	00h	C8h	00h	04h	C5h	F7h

Ответ: 01h 03h 08h 4Eh 53h 2Dh 36h 30h 32h 34h 00h B0h 14h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт		Прочитанные данные		Прочитанные данные	
		08h	4Eh	53h	2Dh	36h	
01h	03h	08h	4Eh	53h	2Dh	36h	
Прочитанные данные		Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16			
30h	32h	34h	00h	B0h	14h		

Прочитанные данные содержат строку ASCII символов, содержащих имя блока питания 4Eh 53h 2Dh 31h 35h 32h 34h 00h => NLS-6024.

10. Справочные данные

10.26. Версия программы (чтение).

Команда позволяет прочитать строку ASCII символов, содержащих версию программы.

Запрос:

Функция - 03h
Адрес регистра - 00D4h
Количество регистров для чтения - 04h

Ответ:

XXXXh XXXXh XXXXh XXXXh – ASCII символы строки версии программы.

Пример:

Запрос: 01h 03h 00h D4h 00h 04h 04h 31h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
01h	03h	00h	D4h	00h	04h	04h	31h

Ответ: 01h 03h 08h 31h 33h 2Eh 30h 37h 2Eh 31h 37h 28h 7Dh

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Прочитанные данные	
01h	03h	08h	31h	33h	2Eh	30h
Прочитанные данные		Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16		
37h	2Eh	31h	37h	28h	7Dh	

Прочитанные данные содержат строку ASCII символов, содержащих дату последней редакции программы 31h 33h 2Eh 30h 37h 2Eh 31h 37h=>13.07.17.

10.27. Адрес блока питания (чтение)

Команда позволяет прочитать адрес блока питания.

Запрос:

Функция - 03h
 Адрес регистра - 0200h
 Количество регистров для чтения - 01h

Ответ:

XXXXh – адрес блока питания (может принимать значения от 01h до FFh).

Пример:

Запрос: 01h 03h 02h 00h 00h 01h 85h B2h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		02h	00h	00h	01h	85h	B2h
01h	03h	02h	00h	00h	01h	85h	B2h

Ответ: 01h 03h 02h 00h 01h 79h 84h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
			00h	01h	79h	84h
01h	03h	02h	00h	01h	79h	84h

Текущий адрес блока питания 01h.

10. Справочные данные

10.28. Адрес блока питания (запись)

Команда позволяет установить новый адрес блока питания.

Запрос:

Функция - 06h

Адрес регистра - 0200h

Записываемое значение - XXXXh (Новый адрес блока питания.

Может принимать значение от 01h до FFh).

Ответ:

XXXXh – повторяет записываемую величину.

Пример:

Запрос: 01h 06h 02h 00h 00h 02h 09h B3h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Записываемое значение		Контрольная сумма CRC16	
01h	06h	02h	00h	00h	02h	09h	B3h

Ответ: 01h 06h 02h 00h 00h 02h 09h B3h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Записываемое значение		Контрольная сумма CRC16	
01h	06h	02h	00h	00h	02h	09h	B3h

Установить новый адрес блока питания 02h (изменения вступают в силу, после перезапуска блока питания).

10.29. Код скорости связи по RS-485 (чтение)

Команда позволяет прочитать код скорости связи по интерфейсу RS-485 (см. п. 10.1).

Запрос:

Функция - 03h
 Адрес регистра - 0201h
 Количество регистров для чтения - 01h

Ответ:

XXXXh – код скорости связи по RS-485 (может принимать значения от 03h до 0Ah).

Пример:

Запрос: 01h 03h 02h 01h 00h 01h D4h 72h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		02h	01h	00h	01h	D4h	72h
01h	03h	02h	01h	00h	01h	D4h	72h

Ответ: 01h 03h 02h 00h 06h 38h 46h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
			00h	06h	38h	46h
01h	03h	02h	00h	06h	38h	46h

Код скорости связи 06h, значит блок питания работает на скорости 9600 бит/с (см. п. 10.1).

10. Справочные данные

10.30. Код скорости связи по RS-485 (запись)

Команда позволяет установить новый код скорости связи по RS-485 (см. п. 10.1).

Запрос:

Функция - 06h
Адрес регистра - 0201h
Записываемое значение - XXXXh (Новый код скорости связи по RS-485. Может принимать значение от 03h до 0Ah).

Ответ:

XXXXh – повторяет записываемую величину.

Пример:

Запрос: 01h 06h 02h 01h 00h 0Ah 59h B5h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Записываемое значение		Контрольная сумма CRC16	
01h	06h	02h	01h	00h	0Ah	59h	B5h

Ответ: 01h 06h 02h 01h 00h 0Ah 59h B5h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Записываемое значение		Контрольная сумма CRC16	
01h	06h	02h	01h	00h	0Ah	59h	B5h

Установить новый код скорости связи, соответствующий скорости 9600 бит/с (см. п. 10.1). Изменения вступают в силу после перезапуска блока питания.

10.31. Протокол обмена по RS-485 (чтение)

Команда позволяет определить текущий протокол обмена по интерфейсу RS-485.

Запрос:

Функция - 03h
 Адрес регистра - 0205h
 Количество регистров для чтения - 01h

Ответ:

0000h – протокол обмена DCON;
 0001h – протокол обмена Modbus RTU.

Пример:

Запрос: 01h 03h 02h 05h 00h 01h 95h B3h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Количество читаемых регистров		Контрольная сумма CRC16	
		02h	05h	00h	01h	95h	B3h
01h	03h	02h	05h	00h	01h	95h	B3h

Ответ: 01h 03h 02h 00h 01h 79h 84h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
			00h	01h	79h	84h
01h	03h	02h	00h	01h	79h	84h

Прочитанные данные содержат значение 0001h, значит текущий протокол связи Modbus RTU.

10. Справочные данные

10.32. Протокол обмена (запись)

Команда позволяет установить протокол обмена по интерфейсу RS-485.

Запрос:

Функция - 06h
Адрес регистра - 0010h
Записываемое значение - XXXXh (0000h – протокол DCON, 0001h – протокол Modbus RTU).

Ответ:

XXXXh – повторяет записываемую величину.

Пример:

Запрос: 01h 06h 02h 05h 00h 00h 98h 73h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Записываемое значение		Контрольная сумма CRC16	
		02h	05h	00h	00h	98h	73h
01h	06h	02h	05h	00h	00h	98h	73h

Ответ: 01h 06h 02h 05h 00h 00h 98h 73h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Записываемое значение		Контрольная сумма CRC16	
		02h	05h	00h	00h	98h	73h
01h	06h	02h	05h	00h	00h	98h	73h

Установить протокол связи DCON. Изменения вступают в силу после перезапуска блока питания.

10.33. Код ошибки (чтение)

Команда позволяет прочитать код ошибки БП по интерфейсу RS-485.

Запрос:

Функция - 03h
 Адрес регистра - 0400h
 Количество регистров чтения - 01h

Ответ:

0000h – ошибок нет;
 0001h – низкое напряжение аккумулятора;
 0004h – высокая температура БП;
 0008h – перегрузка по току.

Пример:

Запрос: 01h 03h 04h 00h 00h 01h 95h B3h

Адрес устройства	Функция	Адрес регистра		Записываемое значение		Контрольная сумма CRC16	
01h	03h	04h	00h	00h	01h	95h	B3h

Ответ: 01h 03h 02h 00h 01h 79h 84h

Адрес устройства	Функция	Счетчик байт	Прочитанные данные		Контрольная сумма CRC16	
01h	03h	02h	00h	04h	79h	84h

Прочитанные данные содержат значение 0004h, значит, превышена температура БП.

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
09.10.2023	Обновлен номер ТУ В п.9 обновлен номер сертификата	
23.10.2023	Добавлен п.4.3. (Отключение RS-485 на шинном разъеме)	
05.12.2023	Добавлены модификации NLS-1524 и NLS-1512	
18.01.2024	В табл. 10.1 исправлена опечатка в кодах скоростей обмена модуля	