



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

NTK-5K – серии автономных зарядных инверторов промышленного класса «2-в-1» мощностью 5000 Вт



NTN-5K — это высоконадежный автономный инвертор мощностью 5000 Вт с правильной синусоидой, оснащенный встроенным зарядным устройством (ЗУ) переменного тока и функцией ИБП (байпас по переменному току). Его основные особенности:

- цифровое управление на базе микроконтроллера
- оптимизированная схема управления, оперативно реагирующая на изменения окружающей обстановки и повышающая надежность
- высококачественный вентилятор с низким уровнем акустического шума
- пиковая мощность 10 кВт
- регулируемые напряжение и частота на выходе переменного тока
- широкий диапазон рабочих температур: от -30 до $+70$ °C — комплексная система защиты и т. д.

В комплекте с аккумуляторами инвертор NTN-5K может использоваться в быту, в производственных целях, на морском или автомобильном транспорте, в горнодобывающей промышленности, на строительных площадках и в труднодоступных местах, где отсутствует централизованное энергоснабжение. Он может обеспечивать питание вентиляторов, телевизоров, радио, зарядных устройств для телефонов, ПК/ноутбуков, систем освещения, индукционных плит, кондиционеров, электромеханических инструментов, коммуникационного оборудования, электрораспределительных шкафов, уличного оборудования кемпингов, судовой сети переменного тока, заводского оборудования и т. д.

Содержание

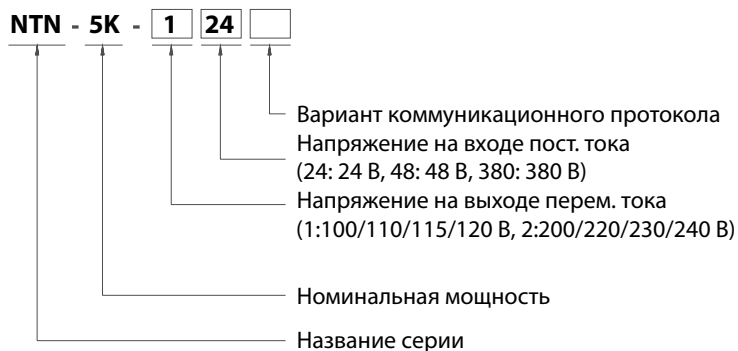
1. Рекомендации по технике безопасности.....	2
2. Введение	3
2.1 Обозначение моделей.....	3
2.2 Характеристики.....	3
2.3 Технические характеристики ...	4
2.4 Кривые ухудшения параметров.....	8
2.5 Механические характеристики.....	9
3. Установка и подключение.....	12
3.1 Меры предосторожности.....	12
3.2 Структурная схема системы ...	12
3.3 Порядок установки	13
3.4 Выбор проводов для подключения АКБ.....	13
3.5 Выбор АКБ.....	13
4. Пользовательский интерфейс. ...	14
4.1 Панель переменного тока	14
4.2 Панель постоянного тока.....	15
4.3 Светодиодные индикаторы.....	15
4.4 Назначение контактов СОММ	17
4.5 Назначение контактов PAR1, PAR2	18
4.6 Назначение контактов R.C.....	19
4.7 Назначение адресов / ID для передачи данных.....	20
5. Описание работы	21
5.1 Порядок настройки выходного напряжения, частоты и режима энергосбережения ..	21
5.2 Параллельная синхронизированная работа (однофазный режим)	22
5.3 Трехфазный четырехпроводный выход.....	23
5.4 Дистанционное управление включением и выключением ..	26
5.5 Описание логики работы	27
5.6 ЗУ переменного тока	32
5.7 СМУ2Е, контроллер интерфейса пользователя NTN-5K	37
5.8 Сброс к заводским настройкам.....	38
6. Коммуникационный протокол ...	39
6.1 Коммуникационный интерфейс Modbus	39
6.2 Коммуникационный интерфейс CAN Bus	63
6.3 Диапазон значений и допустимые отклонения	83
7. Меры защиты и устранение неполадок	86
7.1 Меры защиты	86
7.2 Устранение неисправностей ..	87
8. Гарантия.....	88

1. Рекомендации по технике безопасности

- Существует опасность поражения электрическим током. Все неисправности должны устраняться квалифицированным специалистом. Запрещается самостоятельно разбирать корпус инвертора.
- Не следует устанавливать инвертор в помещениях с повышенной влажностью или в непосредственной близости к источникам воды.
- Не следует устанавливать инвертор в помещениях с высокой температурой окружающей среды или под воздействием прямых солнечных лучей.
- В одном блоке аккумуляторных батарей (АКБ) допускается использовать аккумуляторы только одной марки и модели. Категорически запрещается использовать аккумуляторы разных производителей или разной емкости!
- Вблизи АКБ не допускается наличие искр или пламени, поскольку это может привести к воспламенению взрывоопасных газов.
- С обеих сторон (т.е., спереди и сзади) инвертора должен быть обеспечен свободный поток воздуха от вентилятора. (необходимо свободное пространство глубиной не менее 15 см).
- Не допускается ставить на инвертор какие-либо предметы.
- Если инвертор подключен непосредственно к автомобильной АКБ, запрещается включать его до запуска двигателя.
- При монтаже необходимо предусмотреть защиту от перегрузки по току в выходной цепи переменного тока.

2. Введение

2.1 Обозначение моделей



Тип	Коммуникационный протокол	Примечание
Пусто	Протокол Modbus	В наличии
CAN	Протокол CAN Bus	В наличии

2.2 Характеристики

- Совмещение функций ЗУ перем./пост. тока, инвертора, байпаса по перем. току; поддержка внешнего солнечного ЗУ с технологией MPPT
- ЗУ от сети перем. тока мощностью до 4520 Вт
- Функция ИБП (бесперебойный байпас по перем. току), время переключения <10 мс
- Выход с правильной синусоидой (THD < 3%)
- Высокая устойчивость к скачкам напряжения: до 10 кВТ
- Параллельная синхронизированная работа с мощностью до 30 кВТ (5+1 модуль)
- Вентилятор охлаждения с температурным управлением
- Выбор напряжения и частоты на выходе перем. тока с помощью DIP-переключателя
- Виды защиты:
 - По входу: защита от обратной полярности / аварийный сигнал пониженного напряжения пост. тока / отключение при низком напряжении пост. тока / защита от перенапряжения
 - По выходу: защита от короткого замыкания / перегрузки / перегрева/
- Защита АКБ от глубокого разряда (отключение при низком напряжении)
- Широкий диапазон рабочих температур: от -30 до +70 °С
- Может использоваться со свинцово-кислотными и литий-ионными аккумуляторами
- Поддержка коммуникационных протоколов MODBus-RTU(RS-485) / CAN Bus
- Конформное покрытие
- Гарантия 5 лет

2.3 Технические характеристики

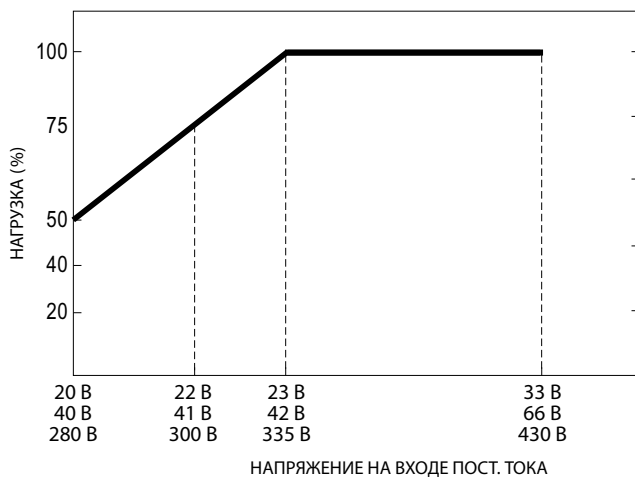
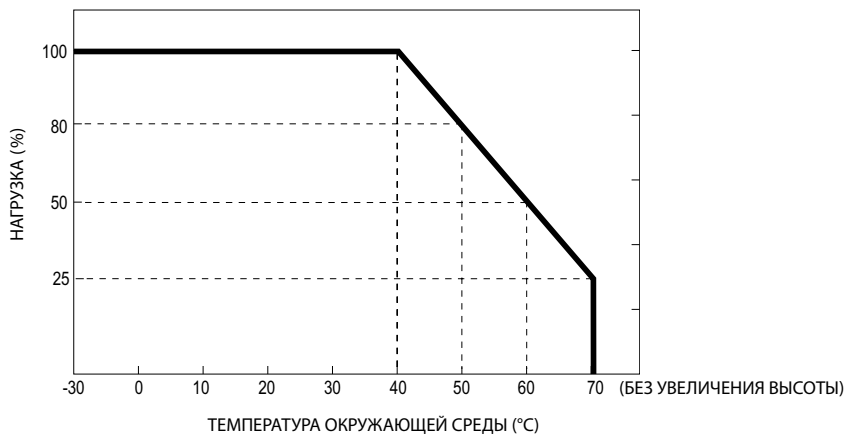
Модель		NTN-5K-224	NTN-5K-248	NTN-5K-2380		
ВЫХОД ПЕРЕМ. ТОКА	НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ (постоянная)	5000 Вт				
	МОЩНОСТЬ ПЕРЕГРУЗКИ (3 мин.)	5750 Вт				
	ПИКОВАЯ МОЩНОСТЬ (10 сек)	7000 Вт	7500 Вт			
	ИМПУЛЬСНАЯ МОЩНОСТЬ (30 циклов)	8000 Вт	10 000 Вт			
	НАПРЯЖЕНИЕ ПЕРЕМ. ТОКА	Установка по умолчанию: 230 В Значения 200/220/230/240 В выбираются с помощью DIP-переключателя				
	ЧАСТОТА	Установка по умолчанию: (50 ± 0,1) Гц Значения 50/60 Гц выбираются с помощью DIP-переключателя				
	ФОРМА СИГНАЛА (Прим. 1)	Правильная синусоида (THD < 3 %)				
	СТАБИЛИЗАЦИЯ ПО ПЕРЕМ. ТОКУ	±3,0 % при номинальном входном напряжении				
ВХОД ПОСТ. ТОКА	НАПРЯЖЕНИЕ ПОСТ. ТОКА	24 В	48 В	380 В		
	ДИАПАЗОН НАПРЯЖЕНИЙ (тип.)	20–33 В	40–66 В	280–430 В		
	ПОСТ. ТОК (тип.)	240 А	120 А	16 А		
	УТЕЧКА ТОКА БЕЗ НАГРУЗКИ (тип.)	ОБЫЧНЫЙ РЕЖИМ	2,5 А	1,4 А	0,2 А	
		ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ РЕЖИМ	По умолчанию отключен, автоматическое переключение в энергосберегающий режим при обнаружении нагрузки на выходе перем. тока мощностью ≤ 10 Вт < 25 Вт			
	ПОТРЕБЛЯЕМЫЙ ТОК В ВЫКЛЮЧЕННОМ РЕЖИМЕ	≤ 1 мА				
	КПД (тип.) (Прим. 1)	91 %	93 %	94,5 %		
	ТИП АКБ	Свинцово-кислотные или литий-ионные				
ЗАЩИТА	ВХОД ПОСТ. ТОКА	НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	АВАР. СИГН.	(22 ± 0,5) В	(44 ± 1) В	(300 ± 5) В
			ОТКЛЮЧЕНИЕ	(20 ± 0,5) В	(40 ± 1) В	(280 ± 5) В
		ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	ПЕРЕЗАПУСК	(25 ± 0,5) В	(50 ± 1) В	(335 ± 5) В
			АВАР. СИГН.	(31 ± 0,5) В	(62 ± 1) В	(420 ± 5) В
	ОТ ОБРАТНОЙ ПОЛЯРНОСТИ	ОТКЛЮЧЕНИЕ	(33 ± 0,5) В	(66 ± 1) В	(430 ± 5) В	
		ПЕРЕЗАПУСК	(30 ± 0,5) В	(60 ± 1) В	(400 ± 5) В	
	ОТ ПЕРЕГРЕВА	Без повреждений, после устранения ошибки требуется повторно включить питание для восстановления работы				
	ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ВЫХОДЕ	Отключение напряжения на выходе, автоматическое восстановление после снижения температуры				
	ВЫХОД ПЕРЕМ. ТОКА	ОТ ПЕРЕГРУЗКИ (тип.)	Нагрузка 105–115 % нагрузки в течение 180 сек., нагрузка 115–140 % в течение 10 сек.	Нагрузка 105–115 % в течение 180 сек., нагрузка 115–150 % в течение 10 сек.		
		АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	Тип защиты: отключение напряжения на выходе, для восстановления работы требуется повторно включить питание 35 А			
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ		Дистанционное включение и выключение питания через разъем с сухим контактом на лицевой панели (с помощью реле) Разомкнут: дистанционное отключение; замкнут: нормальная работа				
ФУНКЦИИ	КОММУНИКАЦИИ	Modbus-RTU (RS-485) / CANBus				
	РЕЖИМ ИБП ПЕРЕМ. ТОКА	ДИАПАЗОН ВХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПЕРЕМ. ТОКА	200/220/230/240 В ± 16 %, восстановление при ??? ± 13 %			
ДИАПАЗОН ЧАСТОТ		45–65 Гц				
ВРЕМЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ (тип.)		10 мс инвертор ↔ байпас по перем. току				
ЗУ ПЕРЕМ. ТОКА	НАПРЯЖЕНИЕ УСКОРЕННОГО ЗАРЯДА	По умолчанию 28,8 В пост. тока	По умолчанию 57,6 В пост. тока	По умолчанию 400 В пост. тока		
	НАПРЯЖЕНИЕ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО ЗАРЯДА	По умолчанию 27,6 В пост. тока	По умолчанию 55,2 В пост. тока	По умолчанию 385 В пост. тока		
	ДИАПАЗОН НАПРЯЖЕНИЙ ЗАРЯДКИ	21–30 В пост. тока	42–60 В пост. тока	300–400 В пост. тока		
	ФИКСИРОВАННЫЙ ТОК	135 А	70 А	11,3 А		
	МАКС. МОЩНОСТЬ ЗАРЯДКИ	4050 Вт	4000 Вт	4520 Вт		
	ТЕМПЕРАТУРНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ	С помощью внешнего термистора NTC				
ПАРАМЕТРЫ	РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА	От –30 до +70 °С (см. раздел «Кривые ухудшения параметров»)				
	РАБОЧАЯ ВЛАЖНОСТЬ	Отн. влажность от 20 до 90 % без конденсации				
	ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ ПРИ ХРАНЕНИИ	От –30 до +70 °С, отн. влажность от 10 до 95 % без конденсации				
	ВИБРАЦИИ	10–500 Гц, 3G 10 мин./1 цикл, в течение 60 мин. по осям X, Y, Z				

Модель	NTN-5K-224	NTN-5K-248	NTN-5K-2380	
БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭМС (Прим. 4)	СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ	CB IEC62368-1, CSA C22.2 No. 62368-1, TUV BS EN/EN62368-1, AS/NZS 62368.1, EAC TP TC 004		
	ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	Вход пост. тока — выход перем. тока: 3,0 кВ перем. тока Выход перем. тока — земля: 1,5 кВ перем. тока		
	СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ	Вход пост. тока — выход перем. тока, вход пост. тока — земля, выход перем. тока — земля: 100 МОм / 500 В пост. тока / 25 °C / отн. вл. 70 %		
	ИЗЛУЧЕНИЕ ЭМП	Параметр	Стандарт	Уровень испытаний / примечание
		Излучение	BS EN/EN55032(CISPR32)	Класс А
		Наведение	BS EN/EN55032(CISPR32)	Класс А
		Гармонические токи	BS EN/EN61000-3-2	Класс А
		Перепады напряжения	BS EN/EN61000-3-3	-----
	ЗАЩИТА ОТ ЭМП	BS EN/EN55024, BS EN/EN55035		
		Параметр	Стандарт	Уровень испытаний / примечание
Электростатический разряд		BS EN/EN61000-4-2	Уровень 3, 8 кВ по воздуху; уровень 2, 4 кВ контактный	
Излучение		BS EN/EN61000-4-3	Уровень 2	
Напряжение ЭМП / импульсов		BS EN/EN61000-4-4	Уровень 2, 1 кВ	
Пиковое напряжение		BS EN/EN61000-4-5	Уровень 3, 1 кВ / межфазное, 2 кВ / фаза-земля	
Наведение		BS EN/EN61000-4-6	Уровень 2	
Магнитное поле		BS EN/EN61000-4-8	Уровень 1	
Просадки и перерывы напряжения	BS EN/EN61000-4-11	> 95 % просадок в течение 0,5 периода, 30 % просадок в течение 25 периодов, ??? > 95 % прерываний в течение 250 периодов ???		
Прочее	MTBF (время наработки на отказ)	не менее 200,9 тыс. ч по модели Telcordia TR/ SR-332 (Bellcore); не менее 17,8 тыс. ч по модели MIL-HDBK-217F (при 25 °C)		
	ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	460*211*83,5 мм (Д*Ш*В)		
	УПАКОВКА	10,5 кг; 1 шт. / 10,5 кг / 0,035м ³		
ПРИМЕЧАНИЕ	<p>1. КПД, стабилизация по перем. току и коэффициент нелинейных искажений напряжения (THDv) проверяются при линейной нагрузке 75 % и входном напряжении 25/50/400 В пост. тока.</p> <p>2. Прочие параметры, не указанные выше, измеряются при входном напряжении 25/50/400 В пост. тока и температуре окружающей среды 25 °C и устанавливаются в соответствии с заводскими настройками.</p> <p>3. Допустимые отклонения каждого значения напряжения для соответствующих моделей составляют: 224 → ±0,5 В; 248 → ±1 В; 2380 → ±5 В.</p> <p>4. Источник питания рассматривается как независимый модуль, однако после завершения монтажа оборудования требуется повторное подтверждение соответствия всей системы условиям директив по ЭМС. Руководство по проведению испытаний на ЭМС см. в разделе «Испытания на ЭМИ компонентов систем питания». (https://www.meanwell.com/Upload/PDF/EMI_statement_en.pdf)</p> <p>※ Отказ от ответственности за качество продукции: подробнее см.: https://www.meanwell.com/serviceDisclaimer.aspx</p>			

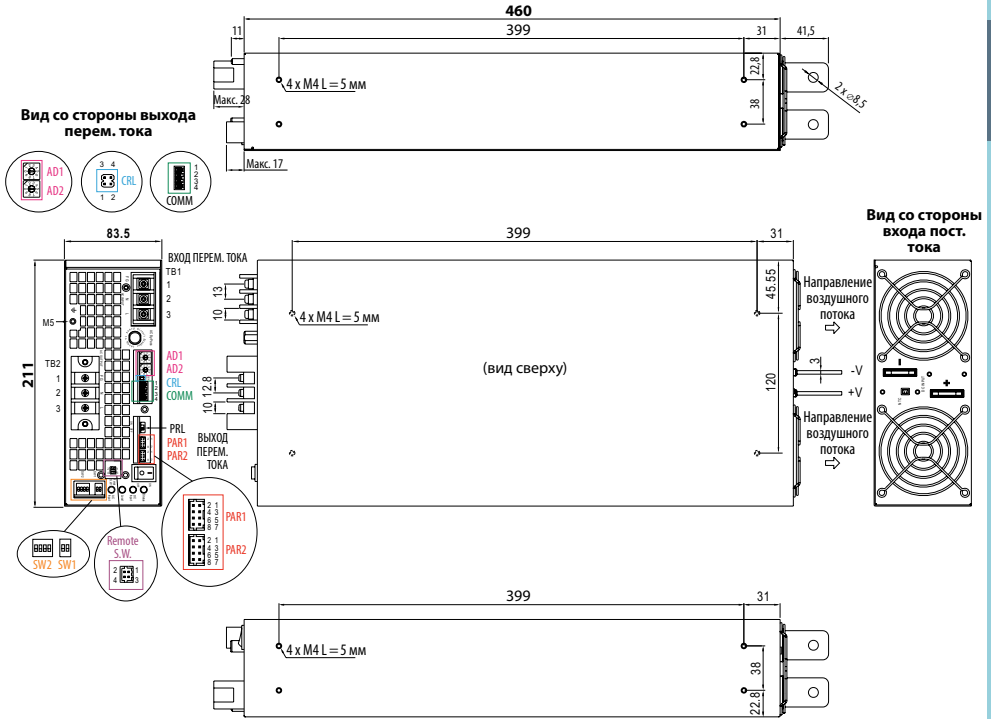
МОДЕЛЬ		NTN-5K-124	NTN-5K-148		
ВЫХОД ПЕРЕМ. ТОКА	НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ (постоянная)	4000 Вт			
	МОЩНОСТЬ ПЕРЕГРУЗКИ (3 мин.)	4600 Вт			
	ПИКОВАЯ МОЩНОСТЬ (10 сек)	5600 Вт	6000 Вт		
	ИМПУЛЬСНАЯ МОЩНОСТЬ (30 циклов)	7000 Вт	8000 Вт		
	НАПРЯЖЕНИЕ ПЕРЕМ. ТОКА	Установка по умолчанию: 110 В Значения 100/110/115/120 В выбираются с помощью DIP-переключателя			
	ЧАСТОТА	Установка по умолчанию: (60 ± 0,1) Гц Значения 50/60 Гц выбираются с помощью DIP-переключателя			
	ФОРМА СИГНАЛА (Прим. 1)	Правильная синусоида (THD < 3 %)			
	СТАБИЛИЗАЦИЯ ПО ПЕРЕМ. ТОКУ	±3,0 % при номинальном входном напряжении			
ВХОД ПОСТ. ТОКА	НАПРЯЖЕНИЕ ПОСТ. ТОКА	24 В	48 В		
	ДИАПАЗОН НАПРЯЖЕНИЙ (тип.)	20–33 В	40–66 В		
	ПОСТ. ТОК (тип.)	200 А	100 А		
	УТЕЧКА ТОКА БЕЗ НАГРУЗКИ (тип.)	ОБЫЧНЫЙ РЕЖИМ	2,5 А	1,4 А	
		ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ РЕЖИМ	По умолчанию отключен, автоматическое переключение в энергосберегающий режим при обнаружении нагрузки на выходе перем. тока мощностью ≤ 10 Вт < 25 Вт		
	ПОТРЕБЛЯЕМЫЙ ТОК В ВЫКЛЮЧЕННОМ РЕЖИМЕ	≤ 1 мА			
	КПД (тип.) (Прим. 1)	89 %	91 %		
	ТИП АКБ	Свинцово-кислотные или литий-ионные			
ЗАЩИТА	ВХОД ПОСТ. ТОКА	НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	АВАР. СИГН.	(22 ± 0,5) В	(44 ± 1) В
			ОТКЛЮЧЕНИЕ	(20 ± 0,5) В	(40 ± 1) В
			ПЕРЕЗАПУСК	(25 ± 0,5) В	(50 ± 1) В
		ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	АВАР. СИГН.	(31 ± 0,5) В	(62 ± 1) В
			ОТКЛЮЧЕНИЕ	(33 ± 0,5) В	(66 ± 1) В
			ПЕРЕЗАПУСК	(30 ± 0,5) В	(60 ± 1) В
	ОТ ОБРАТНОЙ ПОЛЯРНОСТИ	Без повреждений, после устранения ошибки требуется повторно включить питание для восстановления работы			
	ОТ ПЕРЕГРЕВА	Отключение напряжения на выходе, автоматическое восстановление после снижения температуры			
	ВЫХОД ПЕРЕМ. ТОКА	ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ВЫХОДЕ		Отключение напряжения на выходе, для восстановления работы требуется повторно включить питание	
		ОТ ПЕРЕГРУЗКИ (тип.)	Нагрузка 105–115 % в течение 180 сек., нагрузка 115–150 % в течение 10 сек.		
Тип защиты: отключение напряжения на выходе, для восстановления работы требуется повторно включить питание					
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ		50 А			
ФУНКЦИИ	ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	Дистанционное включение и выключение питания через разъем с сухим контактом на лицевой панели (с помощью реле) Разомкнут: дистанционное отключение; замкнут: нормальная работа			
	КОММУНИКАЦИИ	Modbus-RTU (RS-485) / CANBus			
РЕЖИМ ИБП ПЕРЕМ. ТОКА	ДИАПАЗОН ВХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПЕРЕМ. ТОКА	100/110/115/120 В ± 16 %, восстановление при ± 13 %			
	ДИАПАЗОН ЧАСТОТ	45–65 Гц			
	ВРЕМЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ (тип.)	10 мс инвертор ↔ байпас по перем. току			
ЗУ ПЕРЕМ. ТОКА	НАПРЯЖЕНИЕ УСКОРЕННОГО ЗАРЯДА	По умолчанию 28,8 В пост. тока	По умолчанию 57,6 В пост. тока		
	НАПРЯЖЕНИЕ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО ЗАРЯДА	По умолчанию 27,6 В пост. тока	По умолчанию 55,2 В пост. тока		
	ДИАПАЗОН НАПРЯЖЕНИЙ ЗАРЯДКИ	21–30 В пост. тока	42–60 В пост. тока		
	ФИКСИРОВАННЫЙ ТОК	120 А	60 А		
	МАКС. МОЩНОСТЬ ЗАРЯДКИ	3600 Вт	3600 Вт		
	ТЕМПЕРАТУРНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ	С помощью внешнего термистора NTC			

МОДЕЛЬ		NTN-5K-124	NTN-5K-148	
ПАРАМЕТРЫ	РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА	От -30 до +70 °С (см. раздел «Кривые ухудшения параметров»)		
	РАБОЧАЯ ВЛАЖНОСТЬ	Отн. влажность от 20 до 90 % без конденсации		
	ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ ПРИ ХРАНЕНИИ	От -30 до +70 °С, отн. влажность от 10 до 95 % без конденсации		
	ВИБРАЦИИ	10–500 Гц, 3G 10 мин./1 цикл, в течение 60 мин. по осям X, Y, Z		
БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭМС <i>(Прим. 4)</i>	СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ	Соответствует CB IEC62368-1, TUV BS EN/EN62368-1		
	ВЫДЕРЖИВАЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	Вход пост. тока — выход перем. тока: 3,0 кВ перем. тока Выход перем. тока — земля: 1,5 кВ перем. тока		
	СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ	Вход пост. тока — выход перем. тока: 100 МОм Выход перем. тока — земля: 500 В пост. тока / 25 °С / отн. вл. 70 %		
	ИЗЛУЧЕНИЕ ЭМП	Параметр	Стандарт	Уровень испытаний / примечание
		Излучение	FCC	Класс А
	Наведение	FCC	Класс А	
Прочие	MTBF (время наработки на отказ)	не менее 200,9 тыс. ч по модели Telcordia TR/ SR-332 (Bellcore); не менее 17,8 тыс. ч по модели MIL-HDBK-217F (при 25 °С)		
	ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	460*211*83,5 мм (Д*Ш*В)		
	УПАКОВКА	10,5 кг; 1 шт. / 10,5 кг / 0,035м ³		
ПРИМЕЧАНИЕ	<p>1. КПД, стабилизация по перем. току и коэффициент нелинейных искажений напряжения (THDv) проверяются при линейной нагрузке 75 % и входном напряжении 25/50 В пост. тока.</p> <p>2. Прочие параметры, не указанные выше, измеряются при входном напряжении 25/50/400 В пост. тока и температуре окружающей среды 25 °С и устанавливаются в соответствии с заводскими настройками.</p> <p>3. Допустимые отклонения каждого значения напряжения для соответствующих моделей составляют: 124 → ±0,5 В; 148 → ±1 В.</p> <p>4. Источник питания рассматривается как независимый модуль, однако после завершения монтажа оборудования требуется повторное подтверждение соответствия всей системы условиям директив по ЭМС. Руководство по проведению испытаний на ЭМС см. в разделе «Испытания на ЭМИ компонентов систем питания». (https://www.meanwell.com/Upload/PDF/EMI_statement_en.pdf)</p> <p>※ Отказ от ответственности за качество продукции: подробнее см.: https://www.meanwell.com/serviceDisclaimer.aspx</p>			


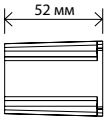
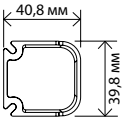


2.4 Кривые ухудшения параметров

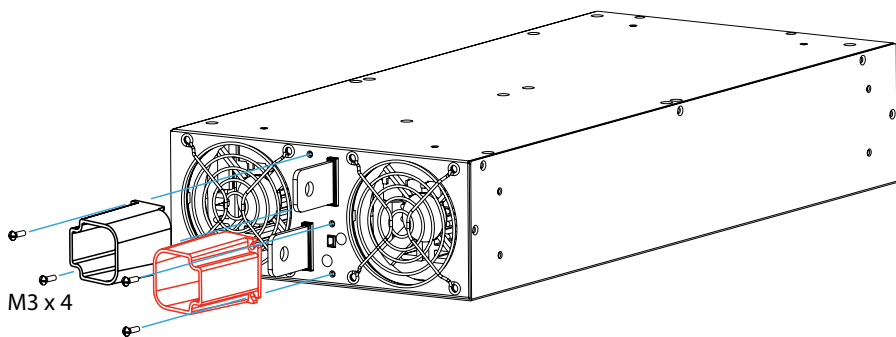


2.5 Механические характеристики

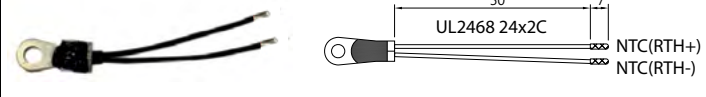



Принадлежности

	Позиция	Количество
1	  	1
2		1
3		4

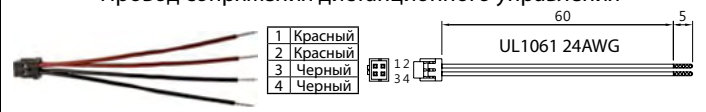
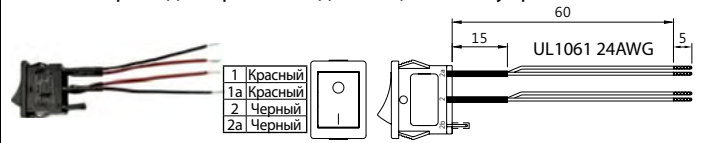


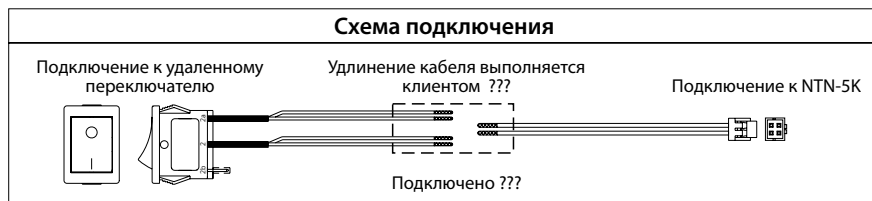
※ Сопряжение термистора NTC и дистанционного управления с NTN-5K (стандартная комплектация)

Позиция	Количество
<p>Провод датчика NTC</p> 	1
<p>Провод сопряжения NTC</p> 	1



※ Сопряжение дистанционного управления с NTN-5K (стандартная комплектация)

Позиция	Количество
<p>Провод сопряжения дистанционного управления</p> 	1
<p>Провод сопряжения дистанционного управления</p> 	1



3. Установка и подключение

3.1 Меры предосторожности

- Устройство следует устанавливать на ровной поверхности или на прочном стеллаже.
- Чтобы обеспечить максимальный срок службы устройства, не рекомендуется эксплуатировать его в помещениях с высоким содержанием пыли или влаги.
- В конструкции NTN-5K предусмотрены встроенные вентиляторы постоянного тока. Необходимо обеспечить свободный доступ воздуха к вентиляционным отверстиям. Рекомендуется убрать все препятствия на расстоянии до 15 см от вентиляционных отверстий, как показано ниже.

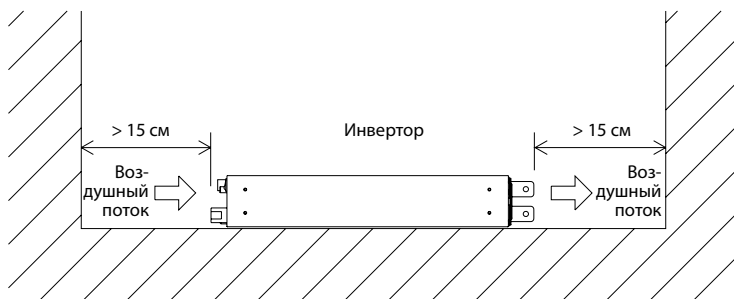


Рис. 3-1. Возможный вариант установки

3.2 Структурная схема системы

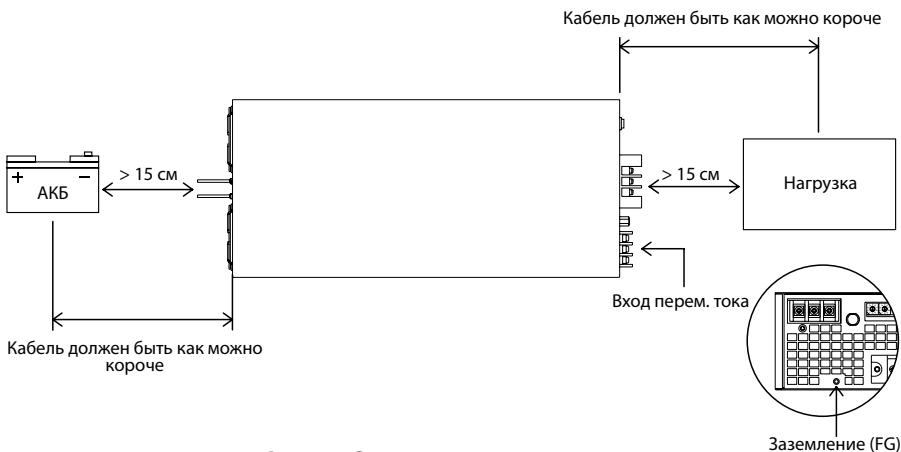
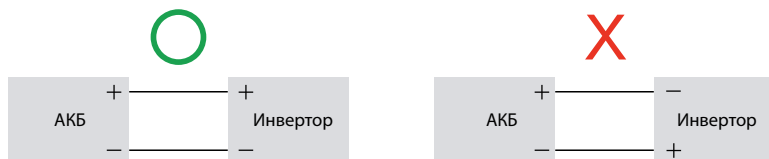


Рис. 3-2. Структурная схема системы

3.3 Порядок установки

- ① Выключите инвертор, переведя выключатель питания в положение OFF.
- ② Выберите подходящие кабели для подключения АКБ к инвертору.
См. инструкции по подключению в разделе 3.4.
- ③ Подключите АКБ к клеммам входа пост. тока инвертора.

Подключите положительную клемму (+) АКБ к положительной входной клемме (+), а отрицательную клемму (-) АКБ к отрицательной входной клемме (-). Не допускайте нарушения полярности и короткого замыкания.



- ④ Включите инвертор, переведя выключатель питания в положение ON. Индикатор состояния должен сначала замигать, а затем постоянно загореться зеленым светом, что свидетельствует о нормальной работе устройства.

3.4 Выбор проводов для подключения АКБ

Провода должны быть как можно короче. Настоятельно рекомендуется использовать провода длиной менее 1,5 м. Выбор кабелей должен осуществляться с учетом требований безопасности и номинального тока. При недостаточном поперечном сечении снижается КПД или становится невозможной работа устройства на полной мощности, а также возникает опасность перегрева и возгорания. См. таблицу 3-1.

Номинальный ток, А	Поперечное сечение (мм ²)	AWG
40 А	4	10
63 А	6	8
80 А	10	6
100 А	16	4
125 А	25	2
160 А	35	1
190 А	50	0
230 А	70	000
260А	75	0000

Таблица 3-1. Рекомендации по выбору кабелей

3.5 Выбор АКБ

Модель / мощность	124	224	148	248	2380
NTN-5K	800 А·ч или выше		400 А·ч или выше		54 А·ч или выше

4. Пользовательский интерфейс

4.1 Панель переменного тока

- Ⓐ **Входные клеммы байпаса по переменному току**

При наличии сети переменного тока функция байпаса по переменному току активируется при подключении входа к сети питания. Благодаря этому сеть переменного тока может непосредственно обеспечивать питание нагрузки и одновременно заряжать АКБ. Используются винты M4; рекомендуемое сечение кабеля: 10–18 AWG; рекомендуемый момент затяжки: 1,77 Н·м.
- Ⓑ **Миниатюрный автоматический выключатель (MCB)**

Если в режиме байпаса на выходе переменного тока возникает короткое замыкание или ток нагрузки превышает номинальный ток выключателя MCB, то последний срабатывает, отключая выход переменного тока и прекращая непосредственное питание от сети для защиты от возможной опасности. Чтобы возобновить работу байпаса после устранения нештатной ситуации, пользователь может нажать кнопку сброса.
- Ⓒ **AD1, AD2**

Используются для установки адреса устройства при обмене данными. Более подробную информацию см. в разделе 4.6.
- Ⓓ **CRL**

Согласующий резистор используется для стабилизации передачи данных по шине Modbus / CAN Bus и предотвращения отражения сигналов.
- Ⓔ **COMM**

Коммуникационный порт Modbus-RTU / CAN Bus.
- Ⓕ **Клеммы выхода перем. тока**

Используются винты M4; рекомендуемое сечение кабеля: 8–18 AWG; рекомендуемый момент затяжки: 1,77 Н·м.
- Ⓖ **PRL, PAR1, PAR2**

Используются как стабильные??? сигналы для нескольких параллельно подключенных модулей NTN-5K.
- Ⓗ **Выключатель питания**

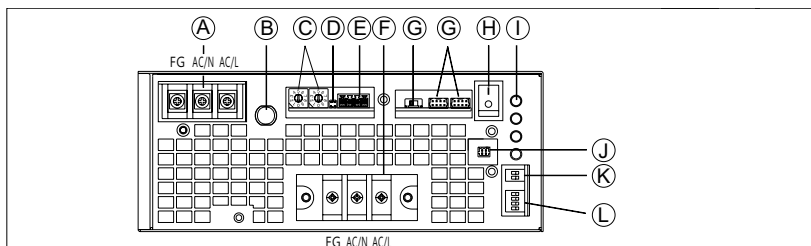
Инвертор включен, если переключатель находится в положении ON, и выключен, если переключатель находится в положении OFF.
- Ⓘ **Светодиодные индикаторы**

Указывают статус и состояние нагрузки инвертора.
- Ⓝ **R.C.**

Работает аналогично выключателю питания, но может задействоваться дистанционно. Более подробную информацию см. в разделе 5.4.
- Ⓞ **SW1**

Переключатель для выбора трехфазного подключения. Более подробную информацию см. в разделе 5.3.
- Ⓛ **SW2**

Переключатель выбора напряжения/частоты. Более подробную информацию см. в разделе 5.1.



4.2 Панель постоянного тока

А Вентиляционные отверстия

Для нормальной работы инвертора в течение всего срока службы необходима его надлежащая вентиляция.

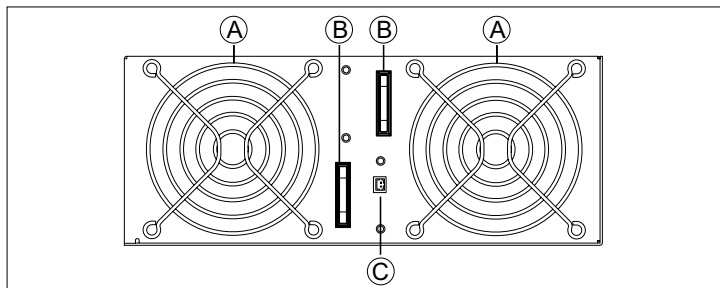
Б Клеммы входа пост. тока (+), (-)

Используются винты М8; рекомендации по выбору кабелей см. в разделе 3.4.

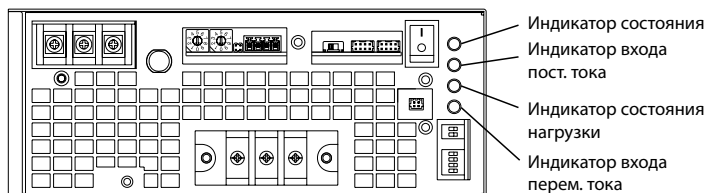
С NTC

Используется для термокомпенсации АКБ.

Более подробную информацию см. в разделе 5.64.



4.3 Светодиодные индикаторы



Индикатор состояния

Светодиодный индикатор используется для указания состояния инвертора, в том числе — нормальной работы, дистанционного включения/выключения и режима энергосбережения.

Во время процедуры начального запуска индикатор состояния будет мигать зеленым светом, указывая, что выполняется системная проверка инвертора. По ее завершении индикатор состояния будет постоянно светиться зеленым светом, указывая на нормальную работу устройства.

	Зеленый	Оранжевый	Красный
Состояние	<ul style="list-style-type: none"> ● Инвертор ОК ☀ Системная проверка 	<ul style="list-style-type: none"> ● Дистанционное отключение ☀ Энергосберегающий режим 	<ul style="list-style-type: none"> ● Неисправность (см. таблицу ниже)

Примечание. Инвертор инициирует процедуру системной проверки при включении питания или переключении в режим инвертора посредством дистанционного выключения/включения.












Индикатор входа постоянного тока

Используется для индикации состояния входа инвертора.

Зеленый свет: напряжение на входе выше 25 В (24 В) / 50 В (48 В) / 300 В (380 В).

Оранжевый свет: напряжение на входе в пределах диапазона 22–25 В (24 В) / 44–50 В (48 В) / 260–300 В (380 В).

Красный свет: напряжение на входе ниже 22 В (24 В) / 44 В (48 В) / 260 В (380 В).
Индикатор мигает, включается предупреждающий звуковой сигнал.

	Зеленый	Оранжевый	Красный
Вход пост. тока	 25–31 В	 22–25 В	 < 22 В или > 31 В
	 50–62 В	 44–50 В	 < 44 В или > 62 В
	 300–370 В	 260–300 В	 < 300 В или > 420 В
	 Поддержание	 Зарядка	







Индикатор состояния нагрузки

1. Отображает состояние используемой нагрузки.






Зеленый свет: указывает на низкую нагрузку, когда нагрузка составляет менее 40%.

Оранжевый свет: указывает на среднюю нагрузку, когда нагрузка составляет от 40 до 80%.

Красный свет: указывает на высокую нагрузку, когда нагрузка составляет более 80%.
Кроме того, когда нагрузка превышает 100%, включается предупреждающий звуковой сигнал.

Нагрузка	Зеленый	Оранжевый	Красный
Режим инвертора	 Нагрузка < 40 %	 Нагрузка 40–80 %	 Нагрузка > 80 %
Режим байпаса	 Нагрузка < 40 %	 Нагрузка 40–80 %	 Нагрузка > 80 %

2. Указывает на режим энергосбережения в режиме байпаса или инвертора.

	Зеленый	Оранжевый	Красный
Байпас (режим энергосбережения)	 Нагрузка < 40 %	 Нагрузка 40–80 %	 Нагрузка > 80 %
Инвертор (режим энергосбережения)	 Нагрузка < 40 %	 Нагрузка 40–80 %	 Нагрузка > 80 %




Индикатор входа перем. тока

Используется для отображения состояния сети переменного тока.

Зеленый свет: когда сеть переменного тока подключена и присутствует нормальное напряжение.

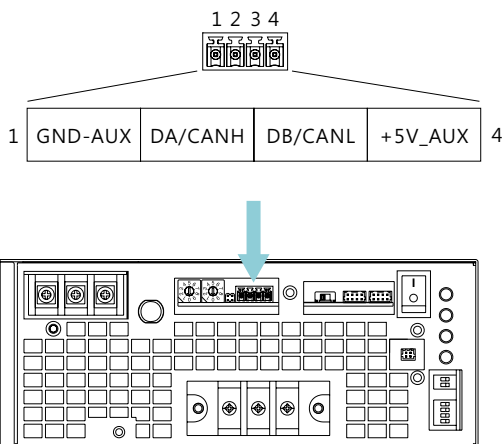
Мигает зеленым светом: когда сеть переменного тока подключена, но напряжение выходит за границы $\pm 10\%$ от номинального значения, индикатор начинает предупреждающе мигать зеленым светом.

Выключен: когда сеть переменного тока отключена или не подключена, светодиод не горит.

Вход перем. тока	Зеленый	● Светится постоянно
	 Электросеть ОК  Ошибка электросети  Электросеть отключена	

Примечание. Если во время процедуры начального запуска обнаружено напряжение от сети переменного тока, инвертор проверит, соответствуют ли напряжение и частота переменного тока внутренним установленным значениям устройства. Во время выполнения этой процедуры индикатор входа переменного тока будет мигать зеленым светом.

4.4 Назначение контактов COMM

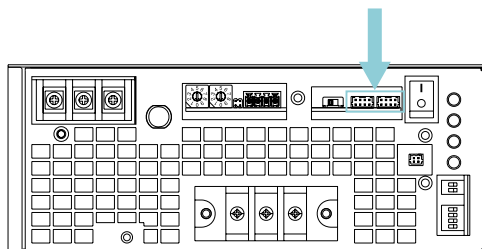
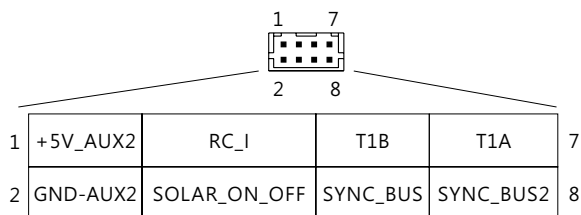


Назначение контактов разъема (EC381V-04P или аналогичный)

№ контакта	Функция	Описание
1	GND-AUX	Общий контакт для выхода вспомогательного электропитания
2	DA/CANH	Для модели с шиной Modbus: линия данных для интерфейса Modbus
		Для модели с шиной CAN Bus: линия данных для интерфейса CAN Bus
3	DB/CANL	Для модели с шиной Modbus: линия данных для интерфейса Modbus
		Для модели с шиной CAN Bus: линия данных для интерфейса CAN Bus
4	+5V_AUX	Выход вспомогательного электропитания, 4,5–5,5 В, относительно контакта GND-AUX (контакт 1)

Примечание. Работает аналогично выключателю питания, но может задействоваться дистанционно.
 Более подробную информацию см. в разделе 5.4.

4.5 Назначение контактов PAR1, PAR2

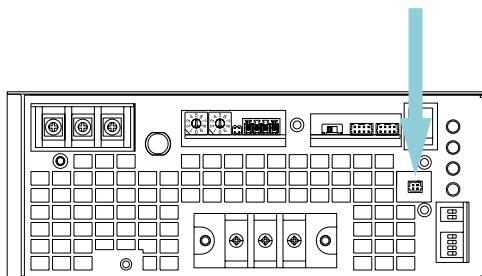
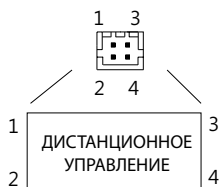


Назначение контактов разъема (HRS DF11-08DP-2DS или аналогичный)

№ контакта	Функция	Описание
1	+5V_AUX2	Выход вспомогательного электропитания, 4,5–5,5 В, относительно контакта GND-AUX (контакт 2) (только для контакта REMOTE ON-OFF)
2	GND-AUX2	Общий контакт для выхода вспомогательного электропитания
3	REMOTE ON-OFF	Устройство может включать и выключать выход с помощью сухого контакта между контактами Remote ON/OFF и +5V_AUX2. (Примечание) Замкнуты: включен; разомкнуты: выключен
4	SOLAR_ON_OFF	Управление внешним 3У MPPT, относительно контакта GND_AUX2 (контакт 2)
5	DB	Линия данных для параллельного управления
6	SYNC_BUS	Синхронизация фаз для параллельного управления
7	DA	Линия данных для параллельного управления
8	SYNC_BUS2	Синхронизация режима для параллельного управления

Примечание. Изолированный сигнал, относительно контакта GND_AUX2.

4.6 Назначение контактов R.C.

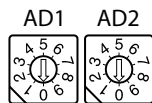


Назначение контактов разъема (HRS DF11-04DP-2DS или аналогичный)

№ кон-такта	Функция	Описание
1, 2, 3, 4	ДИСТАНЦИОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	Устройство можно дистанционно включать и выключать с помощью сухого контакта между контактами 1,2 и 3,4 Включено: замкнуты контакты 1–2 и 3–4; выключено: контакты 1–4 разомкнуты

4.7 Назначение адресов / ID для передачи данных

Каждому устройству NTN-5K должен быть присвоен уникальный адрес устройства для обмена данными по шине. С помощью переключателей AD1 и AD2 можно назначить адрес / ID для шины Modbus (до 64 адресов). Подробные настройки приведены в таблице ниже.



№ модели	Положение переключателя	
	AD1	AD2
0	0	0
1	0	1
2	0	2
3	0	3
4	0	4
5	0	5
6	0	6
7	0	7
8	0	8
9	0	9
10	1	0
11	1	1
12	1	2
13	1	3
14	1	4
15	1	5
16	1	6
17	1	7
18	1	8
19	1	9
20	2	0
21	2	1
22	2	2
23	2	3
24	2	4
25	2	5
26	2	6
27	2	7
28	2	8
29	2	9
30	3	0
31	3	1

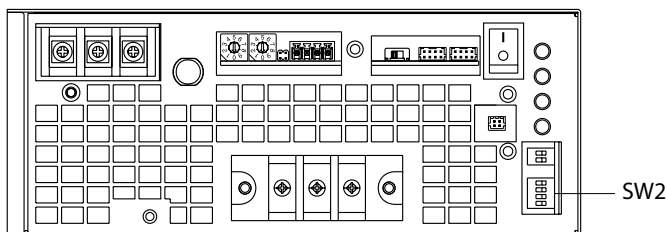
№ модели	Положение переключателя	
	AD1	AD2
32	3	2
33	3	3
34	3	4
35	3	5
36	3	6
37	3	7
38	3	8
39	3	9
40	4	0
41	4	1
42	4	2
43	4	3
44	4	4
45	4	5
46	4	6
47	4	7
48	4	8
49	4	9
50	5	0
51	5	1
52	5	2
53	5	3
54	5	4
55	5	5
56	5	6
57	5	7
58	5	8
59	5	9
60	6	0
61	6	1
62	6	2
63	6	3

5. Описание работы

5.1 Порядок настройки выходного напряжения, частоты и режима энергосбережения

5.1.1 Настройка выходного напряжения и частоты

Заводские настройки: 110 В перем. тока / 60 Гц или 230 В перем. тока / 50 Гц. Пользователи могут устанавливать напряжение и частоту с помощью DIP-переключателей SW2 на панели переменного тока. Переключатели S1/S2 используются для установки напряжения, а SW3 — для установки частоты. См. таблицу ниже.



Напряжение и частота на выходе переменного тока и режим энергосбережения устанавливаются с помощью микропереключателей SW2			
S1	S2	S3	S4
OFF	OFF: 100 или 200 В перем. тока	ON: 50 Гц	ON: энергосберегающий режим
OFF	ON: 110 или 220 В перем. тока		
ON	OFF: 115 или 230 В перем. тока	OFF: 60 Гц	OFF: обычный режим
ON	ON: 120 или 240 В перем. тока		

5.1.2 Установка энергосберегающего режима

Чтобы предотвратить излишний разряд АКБ, когда к инвертору не подключена нагрузка, можно активировать функцию энергосберегающего режима (Saving Mode) для снижения потребления энергии от инвертора. Для этого нужно установить переключатель S4 на SW2 в положение ON. Если в режиме энергосбережения инвертор обнаруживает отсутствие нагрузки (< 10 Вт) в течение 3 секунд, он отключает свой выход. После этого он периодически проверяет состояние нагрузки на выходе, чтобы вернуться в исходный режим. Если будет обнаружена или подключена нагрузка мощностью более 25 Вт, инвертор вернется в обычный режим работы и будет подавать питание переменного тока.

5.2 Параллельная синхронизированная работа (однофазный режим)

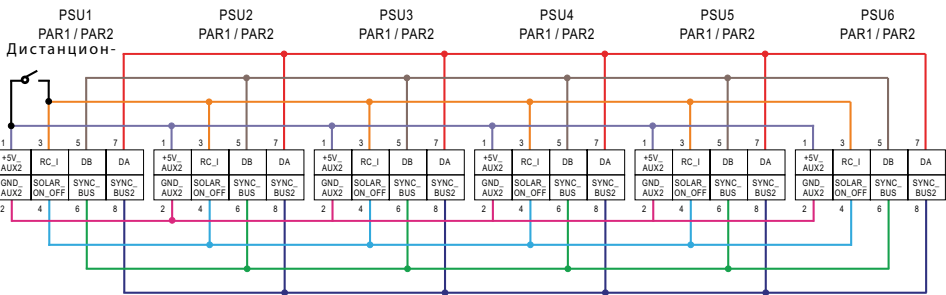
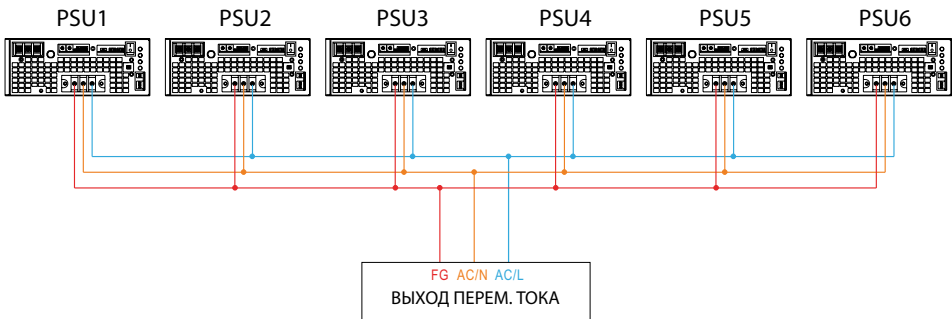
В устройстве NTN-5K предусмотрена функция активного распределения токовой нагрузки, поэтому для обеспечения более высокой выходной мощности можно подключить параллельно до 6 модулей, как указано ниже:

- ※ Инверторы следует соединить параллельно друг другу с помощью коротких проводов большого сечения, а затем подключить к нагрузке.
- ※ Общий выходной ток не должен превышать значение, получаемое из следующего уравнения:

Максимальный выходной ток при параллельной работе =
 (номинальный ток одного модуля) x (количество модулей) x 95 %;
 при условии, что количество параллельных модулей менее 6.

- ※ Подключение контактов PAR1/PAR2, PRL

Параллельно включенные устройства	PSU1		PSU2		PSU3		PSU4		PSU5		PSU6	
	PAR1	PRL	PAR1	PRL	PAR1	PRL	PAR1	PRL	PAR1	PRL	PAR1	PRL
1 модуль	X	ON	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 модуля	V	ON	V	ON	—	—	—	—	—	—	—	—
3 модуля	V	ON	V	OFF	V	ON	—	—	—	—	—	—
4 модуля	V	ON	V	OFF	V	OFF	V	ON	—	—	—	—
5 модулей	V	ON	V	OFF	V	OFF	V	OFF	V	ON	—	—
6 модулей	V	ON	V	OFF	V	OFF	V	OFF	V	OFF	V	ON



Если провода к контактам PAR1 / PAR2 слишком длинные, их следует скрутить попарно, чтобы исключить помехи.

5.3 Трехфазный четырехпроводный выход

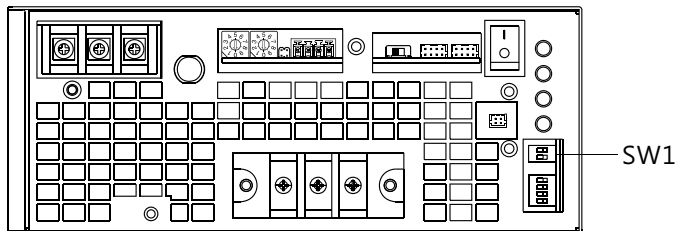
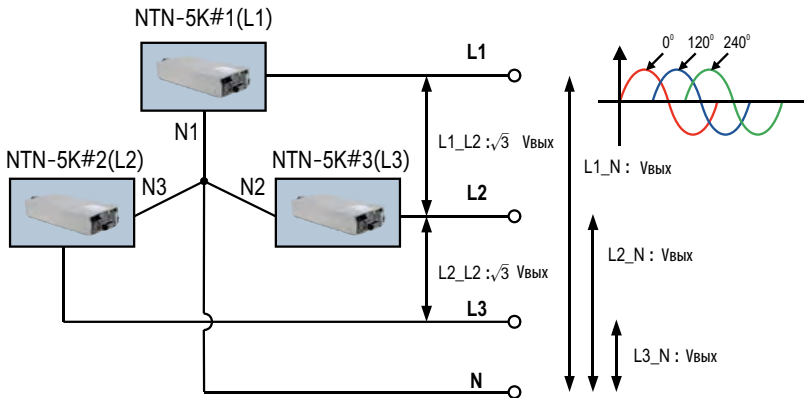
5.3.1 Настройка трехфазного четырехпроводного выхода

Для формирования трехфазного четырехпроводного выхода пользователи могут соединять три модуля NTN-5K, при этом у всех источников напряжения переменного тока должны быть одинаковые напряжение и частота, а фазы должны различаться на 120° .

ПРИМЕЧАНИЕ.

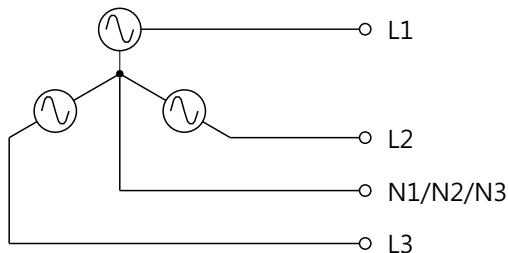
1. Настройки выходного напряжения/частоты и режима энергосбережения должны быть одинаковыми.
2. Первым рекомендуется включать модуль, настроенный на фазу L1, 0° .
3. Следует также обратить внимание на способ подключения входных клемм. См. ниже схему подключения входа переменного тока.
4. Если требуется увеличить мощность, то модули NTN-5K сначала нужно объединить в однофазную параллельную систему согласно разделу 5.3.2, а затем преобразовать в трехфазную четырехпроводную систему в соответствии с приведенной ниже схемой.

Схема подключения выхода переменного тока



S1	S2	Фаза выходного напряжения переменного тока
OFF	OFF	L1, 0°
OFF	ON	L2, $+120^\circ$
ON	OFF	L3, $+240^\circ$

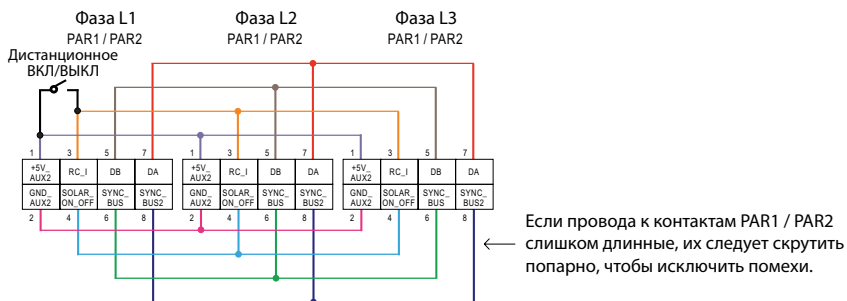
Схема подключения входа переменного тока



© Переключатель PAR1/PRL

Количество	Фаза L1		Фаза L2		Фаза L3	
	PSU1		PSU2		PSU3	
	PAR1	PRL	PAR1	PRL	PAR1	PRL
3 модуля	V	ON	V	OFF	V	ON

Фаза L1/SW1		Фаза L2/SW1		Фаза L3/SW1	
S1	S2	S1	S2	S1	S2
OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF



5.3.2 Настройка выхода повышенной мощности для трехфазной четырехпроводной конфигурации

Помимо объединения трех модулей NTN-5K для формирования трехфазного четырехпроводного выхода, пользователи также могут увеличить выходную мощность трехфазной четырехпроводной конфигурации. Максимальная мощность на фазу может составлять до 30 кВА.

- ※ Настройки выходного напряжения/частоты и режима энергосбережения должны быть одинаковыми.
- ※ Инверторы следует соединить параллельно друг другу с помощью коротких проводов большого сечения, а затем подключить к нагрузке.
- ※ Общий выходной ток не должен превышать значение, получаемое из следующего уравнения:

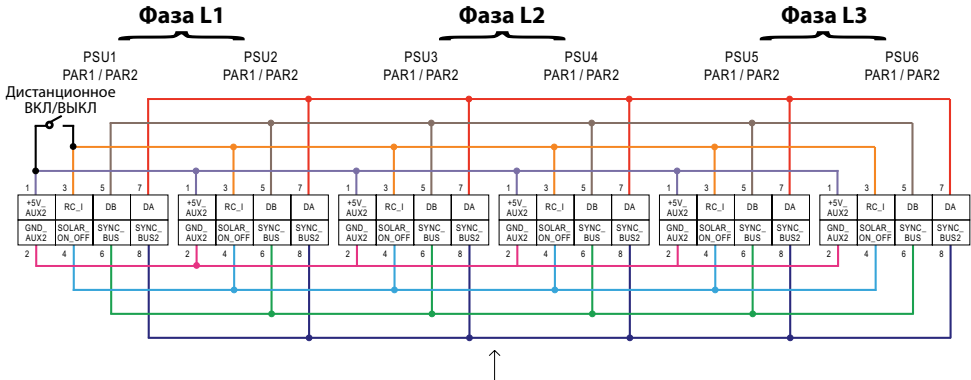
$$\text{Максимальный выходной ток на фазу} = (\text{номинальный ток одного модуля}) \times (\text{количество модулей}) \times 95\%;$$

при условии, что количество параллельных модулей менее 6.

- Указания по соединению ДВУХ модулей NTN-5K на каждую фазу, включая соединения и настройки для переключателей PAR1/PRL:

Количество	Фаза L1				Фаза L2				Фаза L3			
	PSU1		PSU2		PSU3		PSU4		PSU5		PSU6	
	PAR1	PRL	PAR1	PRL	PAR1	PRL	PAR1	PRL	PAR1	PRL	PAR1	PRL
6 модулей	V	ON	V	OFF	V	OFF	V	OFF	V	OFF	V	ON

Фаза L1/SW1		Фаза L2/SW1		Фаза L3/SW1	
S1	S2	S1	S2	S1	S2
OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF



Если провода к контактам PAR1 / PAR2 слишком длинные, их следует скрутить попарно, чтобы исключить помехи.

- Указания по соединению ТРЕХ модулей NTN-5K на каждую фазу, включая соединения и настройки для контактов PAR1/PRL:

Количество	Фаза L1				Фаза L2				Фаза L3						
	PSU1		...	PSU3		PSU4		...	PSU6		PSU7		...	PSU9	
	PAR1	PRL	...	PAR1	PRL	PAR1	PRL	...	PAR1	PRL	PAR1	PRL	...	PAR1	PRL
9 модулей	V	ON	...	V	OFF	V	OFF	...	V	OFF	V	OFF	...	V	ON

ПРИМЕЧАНИЕ. Способ подключения контактов PAR1/PAR2 и настройки микропереключателя SW1 см. в инструкции по соединению ДВУХ устройств. Также следует убедиться, что все контакты PAR1/PAR2 соединены друг с другом в трехфазной четырехпроводной конфигурации.

- Указания по соединению ЧЕТЫРЕХ модулей NTN-5K на каждую фазу, включая соединения и настройки для контактов PAR1/PRL:

Количество	Фаза L1				Фаза L2				Фаза L3						
	PSU1		...	PSU4		PSU5		...	PSU8		PSU9		...	PSU12	
	PAR1	PRL	...	PAR1	PRL	PAR1	PRL	...	PAR1	PRL	PAR1	PRL	...	PAR1	PRL
12 модулей	V	ON	...	V	OFF	V	OFF	...	V	OFF	V	OFF	...	V	ON

ПРИМЕЧАНИЕ. Способ подключения контактов PAR1/PAR2 и настройки микропереключателя SW1 см. в инструкции по соединению ДВУХ устройств. Также следует убедиться, что все контакты PAR1/PAR2 соединены друг с другом в трехфазной четырехпроводной конфигурации.

- © Указания по соединению ПЯТИ модулей NTN-5K на каждую фазу, включая соединения и настройки для контактов PAR1/PRL:

Количество	Фаза L1				Фаза L2				Фаза L3						
	PSU1		...	PSU5		PSU6		...	PSU10		PSU11		...	PSU15	
	PAR1	PRL		PAR1	PRL	PAR1	PRL		PAR1	PRL	PAR1	PRL		PAR1	PRL
15 модулей	V	ON		V	OFF	V	OFF		V	OFF	V	OFF		V	ON

ПРИМЕЧАНИЕ. Способ подключения контактов PAR1/PAR2 и настройки микропереключателя SW1 см. в инструкции по соединению ДВУХ устройств. Также следует убедиться, что все контакты PAR1/PAR2 соединены друг с другом в трехфазной четырехпроводной конфигурации.

- © Указания по соединению ШЕСТИ модулей NTN-5K на каждую фазу, включая соединения и настройки для контактов PAR1/PRL:

Количество	Фаза L1				Фаза L2				Фаза L3						
	PSU1		...	PSU6		PSU7		...	PSU12		PSU13		...	PSU18	
	PAR1	PRL		PAR1	PRL	PAR1	PRL		PAR1	PRL	PAR1	PRL		PAR1	PRL
18 модулей	V	ON		V	OFF	V	OFF		V	OFF	V	OFF		V	ON

ПРИМЕЧАНИЕ. Способ подключения контактов PAR1/PAR2 и настройки микропереключателя SW1 см. в инструкции по соединению ДВУХ устройств. Также следует убедиться, что все контакты PAR1/PAR2 соединены друг с другом в трехфазной четырехпроводной конфигурации.

5.4 Дистанционное управление включением и выключением

Дистанционное управление включением и выключением инвертора можно разделить на дистанционное управление (R.C.) и дистанционное включение-выключение (Remote ON-OFF). Ниже приводится подробное описание.

5.4.1 Функция R.C.

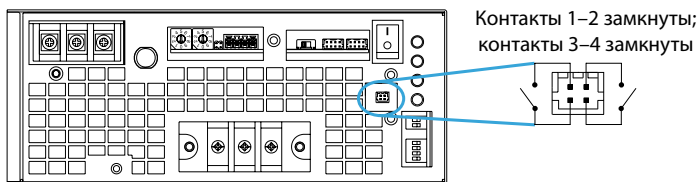
Функция разъема R.C. идентична функции выключателя питания. Логическое взаимодействие между R.C. и выключателем питания описано в таблице ниже. Когда разъем R.C. и выключатель питания установлены в положение OFF, инвертор переходит в состояние полного отключения, при котором никакие внутренние цепи не работают. Даже если на вход инвертора подается напряжение от сети переменного тока, он не будет выполнять функции байпаса и заряжать АКБ.

Таблица логического взаимодействия между разъемом R.C. и выключателем питания:

Разъем R.C.	Выключатель питания	Состояние инвертора
OFF	OFF	Отключен
ON	OFF	Работает
OFF	ON	Работает
ON	ON	Работает

Описание работы переключателя R.C.:

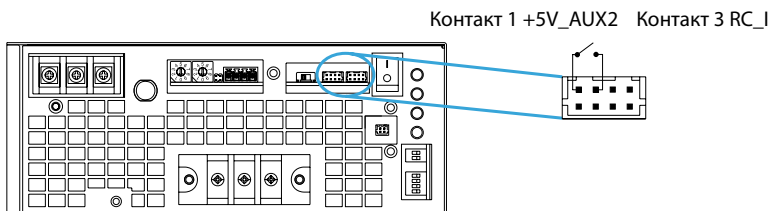
Разъем R.C.	Состояние инвертора
Контакты 1–2 замкнуты; контакты 3–4 замкнуты	Работает
Контакты 1–2 разомкнуты; контакты 3–4 разомкнуты	Отключен



ПРИМЕЧАНИЕ. Опасность повреждения инвертора: Каждый инвертор должен иметь отдельный переключатель для функции R.C. Запрещается использовать общий переключатель R.C. для нескольких инверторов.

5.4.2 Remote ON-OFF

Функция Remote ON-OFF переводит инвертор в спящий режим. В этом состоянии внутренние схемы, например микроконтроллер, работают в обычном режиме, а отключается только выход переменного тока. Если в это время на инвертор подается питание от сети переменного тока, то он одновременно заряжает АКБ (в спящем режиме потребляемая мощность составляет около 20 Вт)



PAR1/PAR2	Remote ON-OFF	Состояние выхода перем. тока
Контакт 1 и Контакт 3	Замкнуты	Выход инвертора включен
Контакт 1 и Контакт 3	Разомкнуты	Выход инвертора выключен

ПРИМЕЧАНИЕ. Режим Remote ON-OFF может быть активирован только в том случае, если выключатель питания или разъем R.C. установлены в положение ON.

5.5 Описание логики работы

NTN-5K — цифровой интеллектуальный синусоидальный инвертор DC/AC с двумя режимами работы: ИБП (источник бесперебойного питания) и режим энергосбережения. По умолчанию он находится в режиме ИБП, однако пользователи могут самостоятельно переводить его в режим энергосбережения в зависимости от условий применения, используя коммуникационный протокол. Основное различие между работой в режиме ИБП и энергосберегающем режиме заключается в уровне энергосбережения. В режиме ИБП, когда доступно электропитание от сети, устройство NTN-5K работает в режиме байпаса, подавая питание на нагрузку непосредственно от сети, что приводит к меньшей экономии электроэнергии (подробнее см. диаграмму состояний в режиме ИБП на рисунке 5.1).

Режим ИБП и режим энергосбережения можно настраивать с помощью команды INV_CONFIG (0x0101). Подробные инструкции см. в главе 6.

5.5.1 Описание режима ИБП

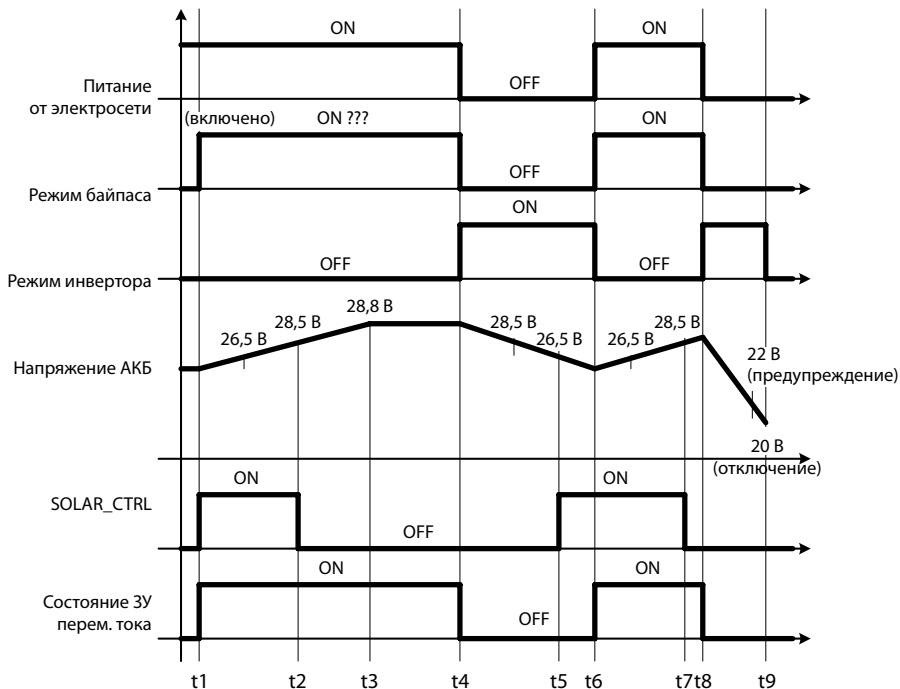


Рис. 5.1 Диаграмма состояний в режиме ИБП

Таблица 5-1. Таблица состояний индикаторов в режиме ИБП

	t1-t2	t2-t3	t3-t4	t4-t5	t5-t6	t6-t7	t7-t8	t8-t9	t9~
Состояние	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Вход пост. тока.	☀	☀	☀	●	●→●	☀	☀	●→●→●	☀
Сигнал нагрузки	●	●	●	●	●	●	●	●	○
Вход перем. тока	●	●	●	○	○	●	●	○	○

- ПРИМЕЧАНИЕ. 1. Цвет индикатора состояния нагрузки меняется в зависимости от нагрузки. Информация в таблице приведена только для справки.
 2. Индикатор входа переменного тока мигает зеленым светом в случае нарушений в сети электропитания. В таблице для примера показан лишь случай отключения сети электропитания.

- t1: Когда пользователь включает устройство NTN-5K, и на входе переменного тока обнаруживается напряжение электросети, инвертор автоматически переходит в режим байпаса, обеспечивая подачу напряжения непосредственно на нагрузки и одновременно заряжая АКБ. Кроме того, когда напряжение АКБ падает ниже 26,5 В, инвертор устанавливает высокий уровень сигнала SOLAR_ON_OFF (контакт 4 в разьеме PAR1/PAR2). Если в конфигурации системы предусмотрено солнечное ЗУ, этот сигнал может использоваться для включения внешнего ЗУ.
- t2: Когда напряжение АКБ становится больше 28,5 В, устройство NTN-5K устанавливает низкий уровень сигнала SOLAR_ON_OFF, который можно использовать для отключения внешнего ЗУ.
- t3: Когда напряжение АКБ достигает 28,8 В, наступает состояние полного заряда. ЗУ переходит в режим поддерживающего заряда, а индикатор входа пост. тока мигает зеленым светом.
- t4: Когда устройство NTN-5K обнаруживает отсутствие питания или нештатное напряжение/частоту напряжения в сети, оно переходит в режим инвертора, отключая функцию зарядки и преобразуя энергию АКБ в переменный ток для питания нагрузок.
- t5: Когда устройство NTN-5K работает в режиме инвертора, оно преобразует энергию пост. тока АКБ в энергию переменного тока для питания нагрузок. Поскольку в этом режиме напряжение АКБ продолжает уменьшаться, при падении напряжения АКБ ниже 26,5 В инвертор устанавливает высокий уровень сигнала SOLAR_ON_OFF, сообщая внешнему солнечному ЗУ, что оно может заряжать АКБ.
- t6: Когда устройство NTN-5K обнаруживает, что подача электропитания возобновлена, или напряжение/частота вернулись к нормальным значениям, оно возвращается в режим байпаса, обеспечивая подачу питания на нагрузки и одновременную зарядку АКБ. Аналогичным образом, если напряжение АКБ падает ниже 26,5 В, устройство NTN-5K устанавливает высокий уровень сигнала SOLAR_ON_OFF, позволяя внешнему ЗУ заряжать АКБ.
- t7: Аналогично t2
- t8: Аналогично t3
- t9: Когда напряжение АКБ падает ниже 22 В, индикатор входа пост. тока загорается красным светом и начинает подавать предупреждающий звуковой сигнал, сигнализируя о низком напряжении АКБ. Если АКБ продолжает разряжаться, и ее напряжение падает ниже 20 В, что указывает на почти полный разряд, устройство NTN-5K отключится самостоятельно для защиты при низком напряжении пост. тока. ???

5.5.2 Объяснение диаграммы состояний в режиме энергосбережения

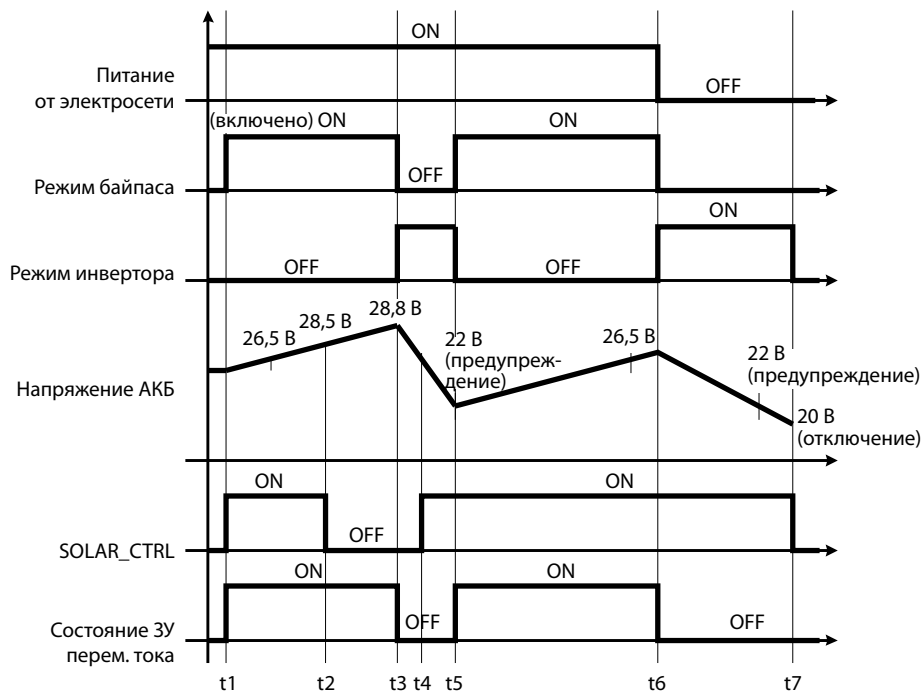


Рис. 5.2 Диаграмма состояний в режиме энергосбережения

Таблица 5-2. Таблица состояний индикаторов в режиме энергосбережения

	t1-t2	t2-t3	t3-t4	t4-t5	t5-t6	t6-t7	t7~
Состояние	●	●	●	●	●	●	●
Вход пост. тока.	☀	☀	●	● → ●	☀	● → ● → ●	☀
Сигнал нагрузки	☀	☀	●	●	☀	●	○
Вход перемен. тока	●	●	●	●	●	○	○

- ПРИМЕЧАНИЕ. 1. Цвет индикатора состояния нагрузки меняется в зависимости от нагрузки. Информация в таблице приведена только для справки.
2. Индикатор входа переменного тока мигает зеленым светом в случае нарушений в сети электропитания. В таблице для примера показан лишь случай отключения сети электропитания.

- t1: Когда пользователь включает устройство NTN-5K, и на входе переменного тока обнаруживается питание от электросети, NTN-5K автоматически переходит в режим байпаса. В отличие от режима ИБП, в режиме байпаса индикатор состояния нагрузки мигает, благодаря чему пользователю легче определить режим. Питание от электросети напрямую подается на нагрузки, при этом одновременно происходит зарядка АКБ. Кроме того, когда напряжение АКБ падает ниже 26,5 В, инвертор устанавливает высокий уровень сигнала SOLAR_ON_OFF (контакт 4 в разьеме PAR1/PAR2). Если в конфигурации системы предусмотрено солнечное ЗУ, этот сигнал может использоваться для включения внешнего ЗУ.
- t2: Когда напряжение АКБ становится больше 28,5 В, устройство NTN-5K устанавливает низкий уровень сигнала SOLAR_ON_OFF, который можно использовать для отключения внешнего ЗУ.
- t3: Когда напряжение АКБ достигает 28,8 В, что свидетельствует о ее полном заряде, устройство NTN-5K переключается в режим инвертора, при этом функция зарядки отключается, а питание нагрузки перем. током осуществляется от АКБ.
- t4: Когда устройство NTN-5K работает в режиме инвертора, оно преобразует энергию пост. тока АКБ в энергию переменного тока для питания нагрузок. Поскольку в этом режиме напряжение АКБ продолжает уменьшаться, при падении напряжения АКБ ниже 26,5 В инвертор устанавливает высокий уровень сигнала SOLAR_ON_OFF, сообщая внешнему солнечному ЗУ, что оно может заряжать АКБ.
- t5: Когда напряжение АКБ падает ниже 22 В (предупреждающий уровень напряжения), инвертор возвращается в режим байпаса, если присутствует питание от электросети. В режиме байпаса питание от электросети подается на нагрузки, при этом одновременно происходит зарядка АКБ.
- t6: Когда устройство NTN-5K обнаруживает отсутствие питания или нештатное напряжение/частоту напряжения в сети, оно переходит в режим инвертора, отключая функцию зарядки и преобразуя энергию АКБ в переменный ток для питания нагрузок.
- t7: Когда напряжение АКБ падает ниже 22 В, индикатор входа пост. тока загорается красным светом и начинает подавать предупреждающий звуковой сигнал, сигнализируя о низком напряжении АКБ. Если АКБ продолжает разряжаться, и ее напряжение падает ниже 20 В, что указывает на почти полный разряд, устройство NTN-5K отключится самостоятельно для защиты при низком напряжении пост. тока. ???

5.5.3 Рекомендации по выбору конфигурации для внешнего ЗУ

В режиме ИБП или энергосбережения добавление солнечного ЗУ с технологией MPPT со стороны АКБ может увеличить время автономной работы. Кроме того, компания MEANWELL рекомендует управлять включением/выключением внешнего ЗУ с помощью сигнала SOLAR_CTRL (контакт 4 разъема PAR1/PAR2) устройства NTN-5K, что позволит дополнительно оптимизировать процесс зарядки АКБ.

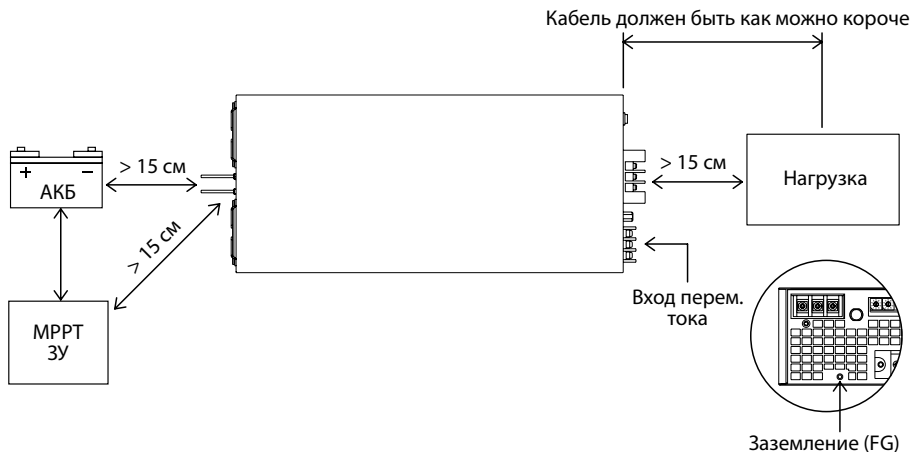


Рис. 5.3 Типовая конфигурация в режиме энергосбережения

PAR1/PAR2	SOLAR_ON_OFF	Предполагаемый режим работы внешнего ЗУ
Контакты 4-2	5 В	Продолжение зарядки
Контакты 4-2	0 В	Остановка зарядки

5.6 ЗУ переменного тока

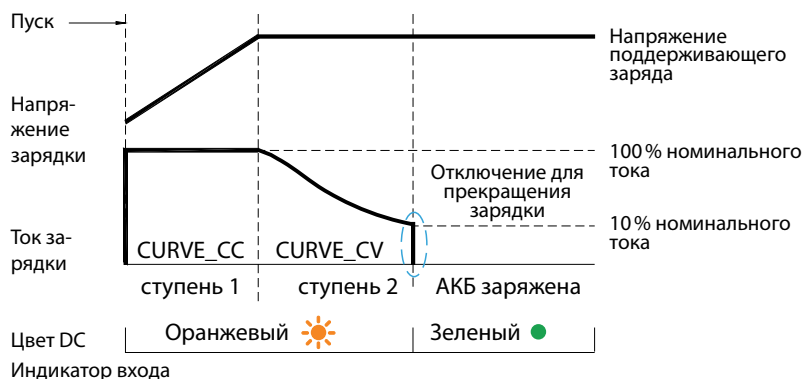
В модели NTN-5K можно по выбору использовать двух- и трехступенчатую кривые зарядки. Двухступенчатая зарядка обеспечивает легкую и быструю зарядку. Трехступенчатая зарядка предусматривает переход в режим поддерживающего заряда после полной зарядки АКБ. Пользователи могут выбирать между двух- и трехступенчатой кривыми зарядки. Настройки ЗУ можно выбирать и регулировать с помощью коммуникационного протокола. Подробнее о командах, связанных с зарядкой, например CURVE_CONFIG(0x00B4), см. в главе 6 «Коммуникационный протокол».

5.6.1 Двухступенчатая зарядка

На начальном этапе зарядки ЗУ заряжает АКБ максимальным током. Через некоторое время (в зависимости от емкости АКБ) ток зарядки постепенно уменьшается.

Когда ток зарядки снижается до 10% от номинального уровня, индикатор входа пост. тока загорается зеленым светом, что свидетельствует о завершении процесса зарядки.

Двухступенчатая кривая зарядки



Описание двухступенчатой кривой зарядки

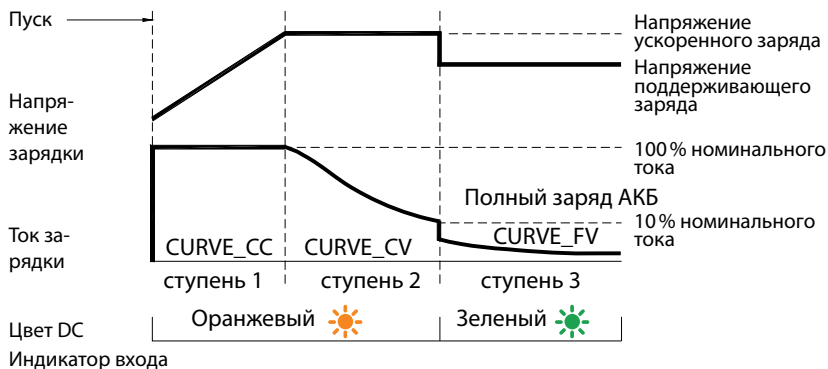
- ① Ступень 1 (фиксированный ток):
для быстрой зарядки используется максимальный фиксированный ток до тех пор, пока напряжение на АКБ не достигнет уровня напряжения ускоренного заряда
- ② Ступень 2 (фиксированное напряжение):
на этой ступени ЗУ подает на АКБ фиксированное напряжение. Ток зарядки постепенно уменьшается, и когда он достигает значения 10% от номинального, зарядка прекращается.

* Может использоваться со свинцово-кислотными, в том числе жидкостными, гелевыми и AGM-аккумуляторами, а также с литиевыми аккумуляторами, включая литий-ионные, литий-марганцевые и троичные литиевые.

5.6.2 Трехступенчатая зарядка

На начальном этапе зарядки ЗУ заряжает АКБ максимальным током. Через некоторое время (в зависимости от емкости АКБ) ток зарядки постепенно уменьшается. Когда ток зарядки снижается до 10% от номинального уровня, индикатор входа пост. тока мигает зеленым светом, что свидетельствует о завершении зарядки и о том, что ЗУ находится в режиме поддерживающего заряда.

Трехступенчатая кривая зарядки



Описание трехступенчатой кривой зарядки

- ① Ступень 1 (фиксированный ток):
для быстрой зарядки используется максимальный фиксированный ток до тех пор, пока напряжение на АКБ не достигнет уровня напряжения ускоренного заряда.
- ② Ступень 2 (фиксированное напряжение):
на этой ступени ЗУ подает на АКБ фиксированное напряжение. Ток зарядки постепенно уменьшается до заключительной ступени, когда он достигает значения 10% от номинального.
- ③ Ступень 3 (поддерживающий заряд):
ЗУ способно обеспечить поддерживающий заряд после двухступенчатой зарядки, чтобы постоянно поддерживать полный заряд АКБ, что особенно важно для свинцово-кислотных аккумуляторов.

* Может использоваться со свинцово-кислотными АКБ (жидкостными, гелевыми, адсорбционными AGM-аккумуляторами).

5.6.3 Выбор кривой зарядки

В заводских параметрах по умолчанию установлено значение «по умолчанию, программируемая», которое подробно описывается в таблицах ниже. Если параметры зарядки нужно изменить, это можно сделать с помощью коммуникационного протокола. Подробнее о командах, связанных с зарядкой, например CURVE_CONFIG(0x00B4), см. в главе 6 «Коммуникационный протокол»

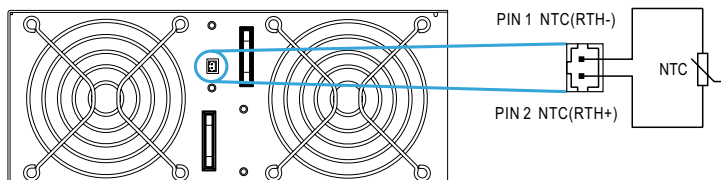
Модель 24 В			
Описание	CC (фиксированный ток зарядки по умолчанию)	V _{ускор.}	V ^{поддерж.} (только для трехступенчатой кривой)
По умолчанию, программируемая	120 A/1XX 135 A/2XX	28,8 В	27,6 В
Предустановленная, гелевая АКБ		28,0 В	27,2 В
Предустановленная, жидкостная АКБ		28,4 В	26,8 В
Предустановленная, LiFeO ₄ АКБ		29,2 В	28,0 В

Модель 48 В			
Описание	CC (фиксированный ток зарядки по умолчанию)	V _{ускор.}	V ^{поддерж.} (только для трехступенчатой кривой)
По умолчанию, программируемая	60A/1XX 70A/2XX	57,6 В	55,2 В
Предустановленная, гелевая АКБ		56,0 В	54,4 В
Предустановленная, жидкостная АКБ		56,8 В	53,6 В
Предустановленная, LiFeO ₄ АКБ		58,4 В	56,0 В

Модель 380 В			
Описание	CC (фиксированный ток зарядки по умолчанию)	V _{ускор.}	V ^{поддерж.} (только для трехступенчатой кривой)
По умолчанию, программируемая	11,3 А	400 В	385 В
Предустановленная, гелевая АКБ		390 В	380 В
Предустановленная, жидкостная АКБ		395 В	372 В
Предустановленная, LiFeO ₄ АКБ		400 В макс.	388 В

5.6.4 Термокомпенсация АКБ

- Поставляемый в комплекте датчик температуры АКБ (NTC) может быть подключен к АКБ для определения ее температуры. Зарядка может нормально работать и без датчика.
- Поставляемый в комплекте с изделием датчик температуры можно подключать к контактам 1 NTC(RTH-) и 2 NTC(RTH+) разъема NTC. Длину провода датчика можно регулировать в зависимости от условий применения, соединяя разъем и элементы датчика проводами нужной длины. По умолчанию установлено значение - 3 мВ/элемент/, компенсированные значения напряжения показаны ниже:



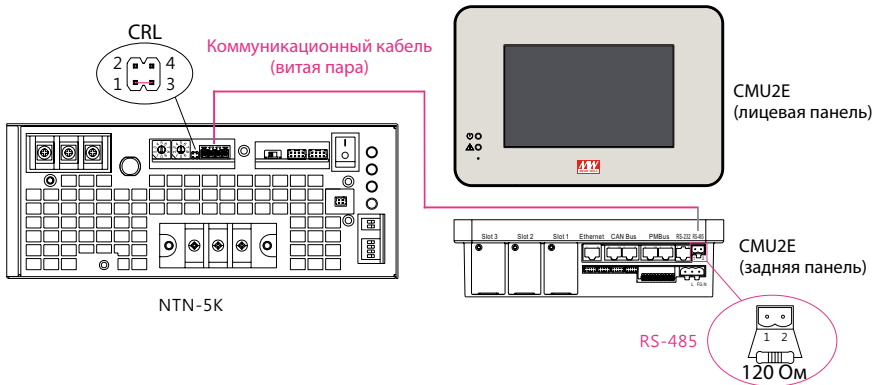
Модель	Верхний порог компенсации напряжения	Нижний порог компенсации напряжения	Диапазон температурной компенсации
24 В	30 В	21 В	от 0 до 40 °С
48 В	60 В	42 В	
380 В	400 В	300 В	

ПРИМЕЧАНИЕ.

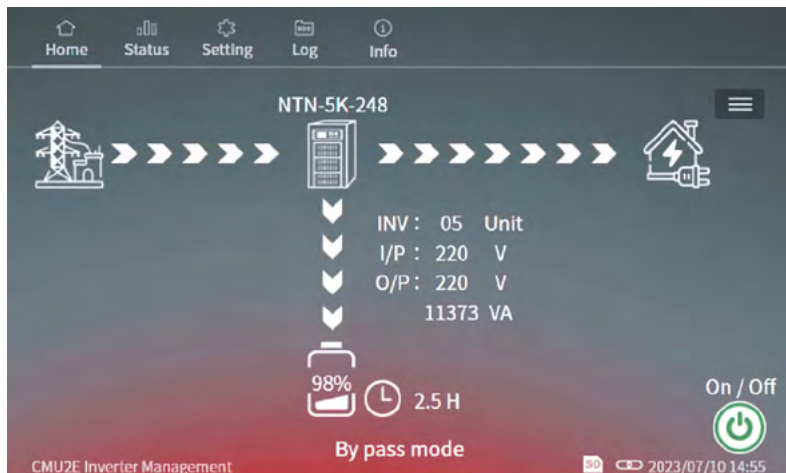
1. Значения напряжения температурной компенсации могут меняться только с помощью коммуникационного протокола.
2. Функция температурной компенсации АКБ работает только при трехступенчатой схеме зарядки.

5.7 CMU2E, контроллер интерфейса пользователя NTN-5K

CMU2E — это модуль удаленного мониторинга, предназначенный для работы с устройствами серии NTN-5K. С помощью интуитивно понятной 7-дюймовой сенсорной ЖК-панели с TFT-экраном и физических кнопок пользователи могут легко выполнять операции прямо на месте. Ethernet-порт модуля расширяет возможности подключения, обеспечивая прямой локальный и удаленный доступ к данным, а также возможность мониторинга и управления системой в режиме реального времени. CMU2E, оснащенный четырьмя наборами программируемых реле и пятью наборами изолированных цифровых выходных сигналов, позволяет пользователям легко отслеживать конкретные события или аварийные сигналы. Кроме того, модуль CMU2E поддерживает регистрацию данных и событий с отметками даты и времени, обеспечивая всестороннюю информацию для анализа и устранения неисправностей. Подробнее см. в руководстве пользователя модуля CMU2E.



Пример пользовательского интерфейса:



5.8 Сброс к заводским настройкам

Пользователи могут выполнить следующие действия, чтобы восстановить заводские настройки команд 0x00B0–0x00B7, 0x00B9–0x00BB, 0x0100–0x0103 и 0x00C4.

1. Установите поворотный переключатель AD2 в положение 7.
2. Включите выключатель питания с отключенным дистанционным управлением. В этом состоянии на выходе переменного тока не должно быть напряжения.
3. Поверните поворотный переключатель из положения 7 в положение 0, а затем в течение 15 секунд снова верните в положение 0.
4. Если зеленый светодиод мигнет три раза, это означает, что процедура выполнена успешно.
5. После отключения/включения питания устройство установит заводские параметры по умолчанию.

AD2



6. Коммуникационный протокол

6.1 Коммуникационный интерфейс Modbus

Это устройство поддерживает протокол Modbus RTU по принципу «ведущий-ведомый». С помощью этого протокола пользователи могут считывать и записывать параметры устройства, в том числе выполнять дистанционное включение/выключение, устанавливать напряжение/частоту переменного тока и т.д. При передаче данных соблюдайте следующий порядок: сначала передается старший байт, затем младший байт, за исключением проверки на наличие ошибок (контрольная сумма CRC16).

Ниже приведены параметры физического уровня:

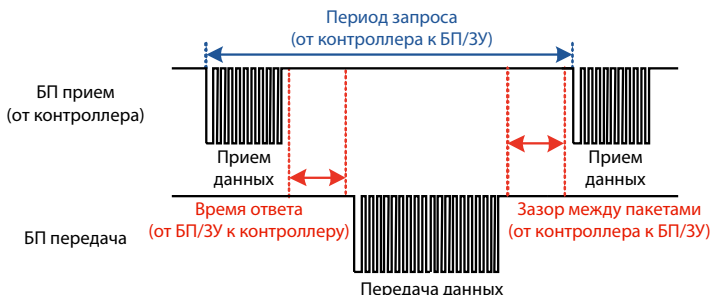
Параметр	Настройка
Скорость передачи в бодах	115200
Биты данных	8
Стоп-биты	1
Контроль по четности	Отсутствует
Управление потоком	Отсутствует

6.1.1 Временные параметры передачи данных

Мин. период запроса (от контроллера к БП/ЗУ): 50 мс

Макс. время ответа (от БП/ЗУ к контроллеру): 12,5 мс

Минимальный зазор между пакетами (от контроллера к БП/ЗУ): 12,5 мс



6.1.2 Инкапсуляция кадра Modbus

Протокол Modbus RTU включает в себя дополнительный адрес, код функции, данные и проверку ошибок.

Дополнительный адрес	Код функции	Данные	Проверка ошибок
1 байт	1 байт	N байтов	2 байта

Дополнительный адрес (1 байт): определяет ID ведомого устройства.

Код функции (1 байт): код функции используется для сообщения ведомому устройству о том, какое действие оно должно выполнить.

Данные (N байт): содержание и длина данных зависят от различных кодов функций.

Проверка ошибок (2 байта): используется CRC-16.

6.1.3 Определение дополнительного адреса

Дополнительный адрес — это идентификатор (ID) ведомого устройства. Для взаимодействия по шине у каждого модуля NTN-5K должен быть свой уникальный адрес устройства.

ID ведомого устройства	Описание
0xXX	XX означает адрес устройства (назначается переключателями AD1 и AD2)
0x00	Широковещательный режим

Примечание. XX означает адрес устройства NTN-5K. Подробнее см. в разделе 4.7 «Назначение адреса/идентификатора для обмена данными».

6.1.4 Описание кода функции

Код функции требуется для сообщения ведомому устройству о том, какое действие оно должно выполнить.

Пример: код функции 03 требует у ведомого устройства считать данные из регистров удержания и передать их ведущему серверу.

Код функции		Описание
Read Holding Register	0x03	Считывание регистра удержания
Read Input Register	0x04	Считывание регистра ввода
Preset Single Register	0x06	Предустановка одиночного регистра

6.1.5 Поле данных и списки команд

В поле данных ведомому устройству предоставляется дополнительная информация для выполнения действия, определенного в запросе кодом функции (FC). Обычно в поле данных передаются адреса регистров, значения счетчиков и записанные данные. В зависимости от кода функции возможны несколько форм.

FC = 03/04

Начальный адрес	Количество (входных) регистров
2 байта	2 байта

FC = 06

Адрес регистра	Значение регистра
2 байта	2 байта

Список команд:

Код команды	Имя команды	Код функции	Кол-во байтов данных	Описание
0x0050	READ_VIN	0x04	2	Однофазное входное напряжение (байпас) (формат: значение, F = 0,1)
0x0053	READ_IIN	0x04	2	Однофазный входной ток (байпас) (формат: значение, F = 0,1)
0x0056	READ_FREQ	0x04	2	Однофазная входная частота (байпас) (формат: значение, F = 0,01)
0x0062	READ_TEMPERATURE_1	0x04	2	Считываемое значение внутренней температуры (формат: значение, F = 0,1)
0x0070	READ_FAN_SPEED_1	0x04	2	Считываемое значение скорости вентилятора 1 (формат: значение, F = 1)
0x0071	READ_FAN_SPEED_2	0x04	2	Считываемое значение скорости вентилятора 2 (формат: значение, F = 1)
0x0080	MFR_ID_B0B5	0x03	6	Название производителя
0x0083	MFR_ID_B6B11	0x03	6	Название производителя
0x0086	MFR_MODEL_B0B5	0x03	6	Название модели производителя
0x0089	MFR_MODEL_B6B11	0x03	6	Название модели производителя
0x008C	MFR_REVISION_B0B5	0x03	6	Версия микропрограммного обеспечения
0x008F	MFR_LOCATION_B0B2	0x03	4	Местонахождение производства
0x0091	MFR_DATE_B0B5	0x03	6	Дата производства
0x0094	MFR_SERIAL_B0B5	0x03	6	Серийный номер
0x0097	MFR_SERIAL_B6B11	0x03	6	Серийный номер
0x00B0	CURVE_CC*	0x03, 0x06	2	Настройка фиксированного тока для кривой зарядки (формат: значение, F = 0,01)
0x00B1	CURVE_CV*	0x03, 0x06	2	Настройка фиксированного тока для кривой зарядки (формат: значение, F = 0,01)
0x00B2	CURVE_FV*	0x03, 0x06	2	Настройка напряжения поддерживающего заряда для кривой зарядки (формат: значение, F = 0,01)

Код команды	Имя команды	Код функции	Кол-во байтов данных	Описание
0x00B3	CURVE_TC*	0x03, 0x06	2	Настройка режима нисходящего тока для кривой зарядки (формат: значение, F = 0,01)
0x00B4	CURVE_CONFIG	0x03, 0x06	2	Настройка конфигурации для кривой зарядки
0x00B5	CURVE_CC_TIMEOUT	0x03, 0x06	2	Настройка тайм-аута зарядки фиксированным током для кривой зарядки (формат: значение, F = 1)
0x00B6	CURVE_CV_TIMEOUT	0x03, 0x06	2	Настройка тайм-аута зарядки фиксированным напряжением для кривой зарядки (формат: значение, F = 1)
0x00B7	CURVE_FV_TIMEOUT	0x03, 0x06	2	Настройка тайм-аута поддерживающего заряда для кривой зарядки (формат: значение, F = 1)
0x00B8	CHG_STATUS	0x03	2	Предоставление информации о состоянии зарядки
0x00B9	BAT_ALM_VOLT*	0x03, 0x06	2	Порог срабатывания сигнализации о низком напряжении АКБ (формат: значение, F = 0,01)
0x00BA	BAT_SHDN_VOLT*	0x03, 0x06	2	Порог срабатывания для отключения при низком напряжении АКБ (формат: значение, F = 0,01)
0x00BB	BAT_RCHG_VOLT*	0x03, 0x06	2	Пороговое напряжение перезарядки АКБ (формат: значение, F = 0,01)
0x00C0	SCALING_FACTOR	0x03	6	Коэффициент масштабирования
0x00C4	SYSTEM_CONFIG	0x03, 0x06	2	Конфигурация системы
0x00CF	SETTING_UBLOCK	0x06	2	Настройка разблокировки (примечание 1)
0x0100	INV_OPERATION	0x03, 0x06	2	Конфигурация режима работы
0x0101	INV_CONFIG	0x03, 0x06	2	Конфигурация режима ИБП или энергосбережения

Код команды	Имя команды	Код функции	Кол-во байтов данных	Описание
0x0102	Output ACV_Set	0x03, 0x06	2	Настройка напряжения на выходе переменного тока модели 110/220: 1: 100/200 2: 110/220 3: 115/230 4: 120/240 0: отключено (микрореле SW) (примечание 1)
0x0103	Output ACF_Set	0x03, 0x06	2	Настройка частоты на выходе переменного тока 1: 50 Гц 2: 60 Гц 0: отключено (микрореле SW) (примечание 1)
0x0105	READ_AC_FOUT	0x04	2	Считываемое значение частоты на выходе переменного тока (формат: значение, F=0,01)
0x0108	READ_AC_VOUT	0x04	2	Считываемое значение напряжения на выходе переменного тока (формат: значение, F=0,1)
0x010B	READ_OP_LD_PCNT	0x04	2	Считываемое значение процента нагрузки на выходе, 0–100%
0x010E	READ_OP_WATT_HI	0x04	2	Считываемое значение мощности на выходе (высокая) (формат: значение, F=0,1)
0x010F	READ_OP_WATT_LO	0x04	2	Считываемое значение мощности на выходе (низкая) (формат: значение, F=0,1)
0x0114	READ_OP_VA_HI	0x04	2	Считываемое значение полной мощности на выходе (высокая) (формат: значение, F=0,1)
0x0115	READ_OP_VA_LO	0x04	2	Считываемое значение полной мощности на выходе (низкая) (формат: значение, F=0,1)
0x011A	READ_VBAT	0x04	2	Считываемое значение напряжения АКБ (формат: значение, F=0,01)
0x011B	READ_CHG_CURR	0x04	2	Считываемое значение тока АКБ (формат: значение, F=0,01)
0x011C	BAT_CAPACITY	0x04	2	Считываемое значение процента емкости АКБ, 0–100%

Код команды	Имя команды	Код функции	Кол-во байтов данных	Описание
0x011D	INV_STATUS	0x04	2	Считывание состояния работы инвертора
0x011E	INV_FAULT	0x04	2	Считывание неисправного состояния инвертора
0x011F	READ_BP_WATT_HI	0x04	2	Считываемое значение мощности байпаса (высокая) (формат: значение, F=0,1)
0x0120	READ_BP_WATT_LO	0x04	2	Считываемое значение мощности байпаса (низкая) (формат: значение, F=0,1)
0x0125	READ_BP_VA_HI	0x04	2	Считываемое значение полной мощности байпаса (высокая) (формат: значение, F=0,1)
0x0126	READ_BP_VA_LO	0x04	2	Считываемое значение полной мощности байпаса (низкая) (формат: значение, F=0,1)
0x012B	READ_AC_IOUT	0x04	2	Считываемое значение тока на выходе переменного тока (формат: значение, F=0,1)

ПРИМЕЧАНИЕ.

1. Перед подачей команд Output ACV_Set и Output ACF_Set следует выполнить команду SETTING_UBLOCK для разблокировки. Подробные указания см. в разделе 6.2.2.
2. Команды настройки с символом * в конце поддерживают функции EEP_OFF и EEP_CONFIG. Подробнее о том, как их активировать, см. в п. SYSTEM_CONFIG (0x00C4).

Преобразование данных

Преобразование между значениями настройки и считываемыми значениями выполняется следующим образом:

$$\text{фактическое значение} = \text{передаваемое считываемое значение} \times \text{коэффициент (значение F)}.$$

Чтобы узнать значение коэффициента F, следует обратиться к определению SCALING_FACTOR в списке каждой модели.

Пример: считываемое значение частоты на выходе переменного тока = READ_FREQ x F.

Если коэффициент F для READ_FREQ определенной модели равен 0,01, а передаваемое считываемое значение равно 0x1770 (шестнадцатеричное) → 6000 (десятичное), тогда VDC_real = 6000 x 0,01 = 60 Гц.

- © MFR_ID_B0B5 (0x0080) — первые 6 символов названия производителя (ASCII);
MFR_ID_B6B11 (0x0083) — последние 6 символов названия производителя (ASCII)

Пример: название производителя MEANWELL → MFR_ID_B0B5 — MEANWE;
MFR_ID_B6B11 — LL

MFR_ID_B0B5					
Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x4D	0x45	0x41	0x4E	0x57	0x45

MFR_ID_B6B11					
Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x4C	0x4C	0x20	0x20	0x20	0x20

- © MFR_MODEL_B0B5 (0x0086) — первые 6 символов названия модели производителя (ASCII); MFR_MODEL_B6B11 (0x0089) — последние 6 символов названия модели производителя (ASCII)

Пример: название модели — NTN-5K-224 → MFR_MODEL_B0B5 = NTN-5K;
MFR_MODEL_B6B11 = -224

MFR_MODEL_B0B5					
Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x4E	0x54	0x4E	0x2D	0x35	0x4B

MFR_MODEL_B6B11					
Байт 6	Байт 7	Байт 8	Байт 9	Байт 10	Байт 11
0x2D	0x32	0x32	0x34	0x20	0x20

- © MFR_REVISION_B0B5 (0x008C) — версия микропрограммного обеспечения. Диапазон шестнадцатеричных значений 0x00 (R00.0)–0xFE (R25.4) представляет версию микропрограммного обеспечения микроконтроллера; значение 0xFF означает, что микроконтроллер отсутствует.

Пример: в инверторе имеется три микроконтроллера, версия микропрограммного обеспечения микроконтроллера 1 — R01.3 (0x0D), микроконтроллера 2 — R01.2 (0x0C), микроконтроллера 3 — R01.1 (0x0B).

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x0D	0x0C	0x0B	0xFF	0xFF	0xFF

- © MFR_DATE_B0B5 (0x0091) — дата производства (ASCII)

Пример: MFR_DATE_B0B5 = 180101, означает 01.01.2018

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x31	0x38	0x30	0x31	0x30	0x31

- © MFR_SERIAL_B0B5 (0x0094) и MFR_SERIAL_B6B11 (0x0097) представляют собой дату производства и серийный номер(ASCIIII)

Пример: первый модуль изготовлен 01.01.2018 → MFR_SERIAL_B0B5: 180101; MFR_SERIAL_B6B11: 000001

MFR_SERIAL_B0B5					
Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x31	0x38	0x30	0x31	0x30	0x31

MFR_SERIAL_B6B11					
Байт 6	Байт 7	Байт 8	Байт 9	Байт 10	Байт 11
0x30	0x30	0x30	0x30	0x30	0x31

© CURVE_CONFIG(0x00B4):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	-	-	-	-	-	FVTOE	CVTOE	ССТОЕ
Младший байт	-	STGS	-	-	TCS		CUVS	

Младший байт:

Биты 0:1 CUVS: выбор кривой зарядки

00 = настраиваемая кривая зарядки (по умолчанию)

01 = гелевая АКБ

10 = жидкостная АКБ

11 = AGM АКБ

Биты 2:3 CS: настройка температурной компенсации

00 = отключено

01 = -3 мВ/°С/ячейку (по умолчанию)

10 = -4 мВ/°С/ячейку

11 = -5 мВ/°С/ячейку

Бит 6 STGS: 2/3-ступенчатые кривые зарядки

0 = трехступенчатая зарядка (по умолчанию, CURVE_CV и CURVE_FV)

1 = двухступенчатая зарядка (только CURVE_CV)

Старший байт:

Бит 0 ССТОЕ: включение индикации тайм-аута ступени фиксированного тока

0 = отключено (по умолчанию)

1 = включено

Бит 1 CVTOE: включение индикации тайм-аута ступени фиксированного напряжения

0 = отключено (по умолчанию)

1 = включено

Бит 2 FVTOE: включение индикации тайм-аута ступени напряжения поддерживающего заряда

0 = отключено (по умолчанию)

1 = включено

Примечание. Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

© CHG_STATUS(0x00B8):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	FVTOF	CVTOF	CCTOF	–	–	NTCER	–	–
Младший байт	–	–	–	–	FVM	CVM	CCM	FULLM

Младший байт:

Бит 0 FULLM: состояние режима полного заряда

0 = HE полностью заряжен

1 = полностью заряжен

Бит 1 CCM: состояние режима фиксированного тока

0 = ЗУ HE находится в режиме фиксированного тока

1 = ЗУ находится в режиме фиксированного тока

Бит 2 CVM: состояние режима фиксированного напряжения

0 = ЗУ HE находится в режиме фиксированного напряжения

1 = ЗУ находится в режиме фиксированного напряжения

Бит 3 FVM: состояние режима поддерживающего заряда

0 = ЗУ HE находится в режиме поддерживающего заряда

1 = ЗУ находится в режиме поддерживающего заряда

Старший байт:

Бит 2 NTCER: состояние температурной компенсации

0 = НЕТ короткого замыкания в цепи температурной компенсации

1 = в цепи температурной компенсации имеется короткое замыкание

Бит 5 CCTOF: флаг тайм-аута режима фиксированного тока

0 = НЕТ тайм-аута режима фиксированного тока

1 = режим фиксированного тока завершен по тайм-ауту

Бит 6 CVTOF: флаг тайм-аута режима фиксированного напряжения

0 = НЕТ тайм-аута режима фиксированного напряжения

1 = режим фиксированного напряжения завершен по тайм-ауту

Бит 7 FTTOF: флаг тайм-аута режима поддерживающего заряда

0 = НЕТ тайм-аута режима поддерживающего заряда

1 = режим поддерживающего заряда завершен по тайм-ауту

Примечание. Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

© SCALING_FACTOR(0x00C0):

Байт 5	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Зарезервирован				Зарезервирован			
Поддерживается?	НЕТ				НЕТ			
Байт 4	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Зарезервирован				Коэффициент частоты			
Поддерживается?	НЕТ				ДА			
Байт 3	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Коэффициент мощности				Коэффициент $I_{вх} / I_{пер.тока}$			
Поддерживается?	ДА				ДА			
Байт 2	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Коэффициент CURVE_TIMEOUT				Коэффициент TEMPERATURE_1			
Поддерживается?	ДА				ДА			
Байт 1	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Коэффициент FAN_SPEED				Коэффициент $U_{вх} / U_{пер.тока}$			
Поддерживается?	ДА				ДА			
Байт 0	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Коэффициент $I_{ввых} / I_{пост.тока}$				Коэффициент $U_{ввых} / U_{пост.тока}$			
Поддерживается?	ДА				ДА			

Биты 0:3 Коэффициент $U_{ввых} / U_{пост.тока}$:

коэффициент напряжения на выходе/напряжения пост. тока

0x0 = команды, связанные с напряжением на выходе, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Биты 4:7 Коэффициент $I_{\text{вых}}$ / коэффициент $I_{\text{пост. тока}}$:
коэффициент тока на выходе / пост. тока

0x0 = команды, связанные с током на выходе, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Байт 1:

Биты 0:3 коэффициент $U_{\text{вых}}$ / коэффициент $U_{\text{пер. тока}}$:
коэффициент выходного напряжения / коэффициент переменного тока

0x0 = команды, связанные с входом переменного тока, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Биты 4:7 Коэффициент FAN_SPEED: коэффициент скорости вентилятора

0x0 = команды, связанные со скоростью вентилятора, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Байт 2:

Биты 0:3 Коэффициент TEMPERATURE_1:

коэффициент температуры внутренней среды

0x0 = команды, связанные с температурой внутренней среды, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Биты 4:7 Коэффициент CURVE_TIMEOUT: коэффициент тайм-аута режимов CC/CV/Float

0x0 = команды, связанные с тайм-аутами ступеней кривых зарядки,

не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Байт 3:

Биты 0:3 Коэффициент $I_{вх} / I_{пер.тока}$: ??? коэффициент тока на входе перем. тока ???

0x0 = команды, связанные с током на входе перем. тока, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Биты 4:7 Коэффициент мощности:

Коэффициент мощности на выходе перем. тока (мощность/реактивная/ВА)

0x0 = команды, связанные с мощностью перем. тока, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Байт 4:

Биты 0:3 Коэффициент частоты: коэффициент частоты

0x0 = команды, связанные с частотой, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

© SYSTEM_CONFIG (0x00C4):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	-	-	-	-	-	EEP_OFF	EEP_CONFIG	
Младший байт	-	-	-	-	-	-	-	-

Старший байт:

Биты 0:1 EEP_CONFIG: конфигурация ЭСППЗУ

00: Немедленно. Изменения параметров записываются в ЭСППЗУ немедленно (заводское значение)

01: Задержка 1 минута. Изменения параметров записываются в ЭСППЗУ, если они остаются неизменными в течение 1 минуты

10: Задержка 10 минут. Изменения параметров записываются в ЭСППЗУ, если они остаются неизменными в течение 10 минут

11: Зарезервирован

Бит 2 EEP_OFF: включение/отключение функции хранения ЭСППЗУ

0: включено Параметры сохраняются в ЭСППЗУ (заводская настройка)

1: отключено Параметры НЕ сохраняются в ЭСППЗУ

© INV_OPERATION(0x0100):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	-	-	-	-	-	-	-	-
Младший байт	-	-	-	-	-	CHG_EN	OP_EN	OP_CTRL

Младший байт:

Бит 0 OP_CTRL: управление выходом перем. тока

0 = ВЫКЛЮЧИТЬ выход перем. тока

0 = ВКЛЮЧИТЬ выход перем. тока (по умолчанию)

Бит 1 OP_EN: разрешение управления выходом перем. тока

0 = управление выходом перем. тока с помощью бита OP_CTRL запрещено (по умолчанию)

1 = управление выходом перем. тока с помощью бита OP_CTRL разрешено

Бит 2 CHG_EN: управление ЗУ перем. тока

0 = ВЫКЛЮЧИТЬ ЗУ перем. тока в режиме байпаса по сети перем.тока

1 = ВКЛЮЧИТЬ ЗУ перем. тока в режиме байпаса по сети перем.тока (по умолчанию)

Примечание. Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

© INV_CONFIG(0x0101):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	-	-	-	-	-	-	-	-
Младший байт	-	-	-	-	-	-	INV_PRIО	

Младший байт:

Биты 0:1 INV_PRIО: выбор режима работы

b00 = режим ИБП (по умолчанию)

b01 = режим энергосбережения

b10 = значение зарезервировано

b11 = значение зарезервировано

Примечание. Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

© INV_STATUS(0x011D):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	-	-	-	-	-	-	INV_PHASE	
Младший байт	-	Bat_Low_ALM	SAVING	SOLAR_EN	CHG_ON	UTI_OK	BYP	INV

Младший байт:

Бит 0 INV: режим инвертора

0 = выход перем. тока обеспечивается НЕ инвертором

1 = выход перем. тока обеспечивается инвертором

Бит 1 BYP: режим байпаса

0 = выход перем. тока обеспечивается НЕ внешним источником перем. тока (электросетью)

1 = выход перем. тока обеспечивается НЕ внешним источником перем. тока (электросетью)

Бит 2 UTI_OK: сетевое напряжение присутствует

0 = неисправность сетевого напряжения

1 = сетевое напряжение в норме

Бит 3 CHG_ON: состояние ЗУ

0 = ЗУ выключено

1 = ЗУ включено

Бит 4 SOLAR_ON: управление солнечным ЗУ включено

0 = разрешающий сигнал для внешнего солнечного ЗУ

1 = запрещающий сигнал для внешнего солнечного ЗУ

Бит 5 SAVING: энергосберегающий режим
 0 = инвертор НЕ работает в режиме энергосбережения
 1 = инвертор работает в режиме энергосбережения

Бит 6 Bat_Low_ALM: низкое напряжение АКБ
 0 = аварийная сигнализация разряда АКБ НЕ подается
 1 = аварийная сигнализация разряда АКБ подается

Старший байт:

Биты 0:1 INV_PHASE: настройка фазы выходного сигнала инвертора
 b00 = 0° (по умолчанию)
 b10 = 120° (только для трехфазной четырехпроводной конфигурации)
 b11 = -120° (только для трехфазной четырехпроводной конфигурации)

Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

© INV_FAULT(0x011E):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	Зарезервирован	Зарезервирован	Зарезервирован	INV_FAULT	Bat_OVP	Bat_UVP	FAN_FAIL	SHDN
Младший байт	EEP_Err	SCP	INV_OVP	INV_UVP	OTP	OLP_150	OLP_115	OLP_100

Младший байт:

Бит 0 OLP_100: OLP 100–115 %
 0 = нет
 1 = да

Бит 1 OLP_115: OLP 115–150 %
 0 = нет
 1 = да

Бит 2 OLP_150: OLP >150 %
 0 = нет
 1 = да

Бит 3 OTP: OTP
 0 = нет
 1 = да

Бит 4 INV_UVP: UVP инвертора

0 = нет

1 = да

Бит 5 INV_OVP: OVP инвертора

0 = нет

1 = да

Бит 6 SCP: защита от короткого замыкания

0 = нет

1 = да

Бит 7 EEP_Err: код ошибки ЭСППЗУ

0 = нет

1 = да

Старший байт:

Бит 0 SHDN: отключение системы

0 = нет

1 = да

Бит 1 FAN_FAIL: блокировка вентилятора

0 = нет

1 = да

Бит 2 Bat_UVP: отключение при пониженном напряжении АКБ

0 = нет

1 = да

Бит 3 Bat_OVP: отключение при повышенном напряжении АКБ

0 = нет

1 = да

Бит 4 INV_Fault: неисправность инвертора

0 = нет

1 = да

6.1.6 Примеры обмена данными по шине Modbus

Ниже представлены примеры запросов и ответов для каждого кода функции Modbus RTU.

6.1.6.1 Код функции

6.1.6.1.1 Считывание регистра удержания (FC=03)

В сообщении с запросом указывается начальный регистр и количество регистров, которые необходимо считать.

Пример: ведущий сервер запрашивает у ведомого модуля 0 содержимое регистров удержания аналогового выхода 0x008C-0 008E (MFR_REVISION_B0B5).

Запрос:

0xC0	0x03	0x008C	0x0003	0xD4F1
------	------	--------	--------	--------

0xC0: ID 0 ведомого устройства

0x03: код функции 3 (считывание R регистров удержания аналогового выхода)

0x008C: адрес данных первого запрашиваемого регистра.

0x0003: общее количество запрашиваемых регистров (считывание 3 регистров 0x008C-0x008)

0xD4F1: проверка ошибок CRC16. Следует помнить, что при проверке CRC первым передается младший байт.

Ответ:

0xC0	0x03	0x06	0x0A0A0AFFFFFF	0xAD38
------	------	------	----------------	--------

0xC0: ID 0 ведомого устройства

0x03: код функции 3 (считывание R регистров удержания аналогового выхода)

0x06: Количество последующих байтов данных (6 байтов).

0x0A0A0AFFFFFF, означает, что версия прошивки микроконтроллеров под номерами с 1 по 3 — R01.0

0xAD38: проверка ошибок CRC16. Следует помнить, что при проверке CRC первым передается младший байт.

6.1.6.1.2 Считывание регистра ввода (FC=04)

В сообщении с запросом указывается начальный регистр и количество регистров, которые необходимо считать.

Пример: Ведущий сервер запрашивает у ведомого устройства 0 содержимое регистра аналогового ввода 0x0056 (READ_FREQ).

Запрос:

0xC0	0x04	0x0056	0x0001	0xC10B
------	------	--------	--------	--------

0xC0: ID 0 ведомого устройства

0x04: код функции 4 (считывание регистра аналогового ввода)

0x0056: адрес данных первого запрашиваемого регистра

0x0001: общее количество запрашиваемых регистров (считывание только 1 регистра по адресу 0x0056)

0xC10B: проверка ошибок CRC16. Следует помнить, что при проверке CRC первым передается младший байт.

Ответ:

0xC0	0x04	02	0x1770	0x8AF5
------	------	----	--------	--------

0xC0: ID 0 ведомого устройства

0x04: код функции 4 (считывание регистра аналогового ввода)

0x02: количество последующих байтов данных (2 байта)

0x1770: содержимое регистра: 0x0056 (READ_FREQ). $0x1770 = 6000 = 60,00$ Гц

0x8AF5: проверка ошибок CRC16. Следует помнить, что при проверке CRC первым передается младший байт.

6.1.6.1.3 Запись в одиночный регистр (FC=06)

В сообщении запроса указывается регистр, в который необходимо произвести запись.

Пример: ведущий сервер записывает значение 40 В в регистр удержания аналогового выхода 0x00B9 (BAT_ALM_VOLT) для ведомого устройства 0.

Запрос:

0xC0	0x06	0x00B9	0x0FA0	0x4D76
------	------	--------	--------	--------

0xC0: ID 0 ведомого устройства

0x06: код функции 6 (предустановка одиночного регистра)

0x00B9: адрес данных регистра

0x0FA0: значение для записи. $0x0FA0 \rightarrow 4000 = 40$ В

0x4D76: проверка ошибок CRC16. Следует помнить, что при проверке CRC первым передается младший байт.

Ответ:

нормальным ответом служит эхо на запрос, возвращаемое после записи содержимого в регистр.

6.1.6.2 Настройки Output ACV_Set (0x0102) и Output ACF_Set (0x0103)

Чтобы защитить настройки напряжения и частоты на выходе переменного тока, для команд Output ACV_Set(0x0102) и Output ACF_Set(0x0103) требуется другой метод записи, то есть перед внесением любых изменений эти команды сначала необходимо разблокировать с помощью команды SETTING_UBLOCK(0x00CF).

- Output ACV_Set(0x0102)

C0 06 00 CF 4D 57 DD 8A	Пароль для разблокировки 0x4D57(MW)
C0 06 01 02 00 00 39 27	Настройка напряжения на выходе переменного тока регулируется микропереключателем SW1

ПРИМЕЧАНИЕ. После завершения настройки перезагрузите инвертор, чтобы изменения вступили в силу.

6.1.6.3 Дистанционное включение/выключение по каналам связи

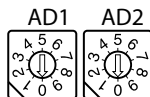
При необходимости дистанционного управления включением/выключением выхода переменного тока по каналу связи сначала установите для бита 1 (OP_EN) в INV_OPERATION(0x0100) значение 1. После этого для управления состоянием выхода переменного тока инвертора можно использовать бит 0 (OP_CTRL). Ниже приведен пример использования протокола связи для отключения выхода переменного тока.

0xC0	0x06	0x0100	0x0002	0x1C1A
------	------	--------	--------	--------

6.1.6.4 Практическое использование

Ниже описывается, как перевести модель NTN-5K-148 или 248 в режим энергосбережения и настроить двухступенчатую кривую зарядки с фиксированным током (CC) 50 А и фиксированным напряжением (CV) 56 В.

- © Установите адрес инвертора равным 0.

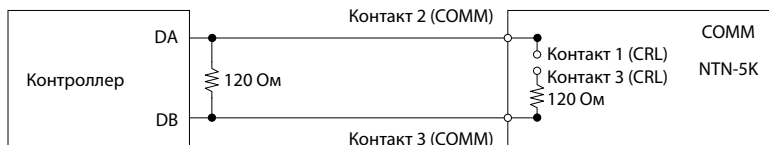


Подключите контакты DATA+ / DATA- ведущего устройства к соответствующим контактам DA (контакт 2) и DB (контакт 3) разъема COMM на инверторе. Чтобы повысить устойчивость связи, рекомендуется организовать общее заземление для всей системы, используя для этой цели контакт GND-AUX (контакт 1) разъема COMM.

- © Рекомендуется использовать следующие настройки

Параметр	Настройка
Скорость передачи в бодах	115200
Биты данных	8
Стоп-биты	1
Контроль по четности	Отсутствует
Управление потоком	Отсутствует

- © Установка согласующих резисторов-«терминаторов» 120 Ом со стороны контроллера и со стороны инвертора может повысить устойчивость связи.
- © Если модуль является оконечным, рекомендуется подключить согласующий резистор, то есть соединить между собой контакты 1 и 3 разъема CRL.



- © Настройте параметры связи после включения питания. Сначала установите для устройства NTN-5K двухступенчатый режим зарядки.

0xC0	0x06	0x00B4	0x0040	0xD8E5
------	------	--------	--------	--------

0xC0: ID0 ведомого устройства

0x06: код функции 6 (запись в одиночный регистр)

0x00B4: регистр CURVE_CONFIG

0x0040: установка двухступенчатой зарядки.

Подробнее см. в определении CURVE_CONFIG

0x1C1A: проверка ошибок CRC16

- © Задайте фиксированный ток 50 A

0xC0	0x06	0x00B0	0x1388	0x95AA
------	------	--------	--------	--------

0xC0: ID0 ведомого устройства

0x06: код функции 6 (запись в одиночный регистр)

0x00B0: регистр CURVE_CC

0x1388: 50 A → 5000 → 0x1388

0x95AA: проверка ошибок CRC16

ПРИМЕЧАНИЕ. Коэффициент преобразования для CURVE_CC равен 0,01, поэтому $\frac{50 \text{ A}}{F = 0,01} = 5000$.

- © Задайте фиксированное напряжение 56 В

0xC0	0x06	0x00B1	0x15E0	0xC624
------	------	--------	--------	--------

0xC0: ID0 ведомого устройства

0x06: код функции б (запись в одиночный регистр)

0x00B1: регистр CURVE_CV

0x15E0: 56 В → 5600 → 0x15E0

0xC624: проверка ошибок CRC16

ПРИМЕЧАНИЕ. Коэффициент преобразования для CURVE_CV равен 0,01, поэтому $\frac{56 \text{ В}}{F=0,01} = 5600$.

- © Установите режим энергосбережения

0xC0	0x06	0x0101	0x0001	0x5DDE
------	------	--------	--------	--------

0xC0: ID0 ведомого устройства

0x06: код функции б (запись в одиночный регистр)

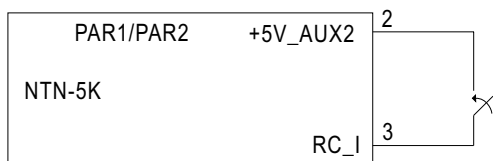
0x0101: регистр INV_CONFIG

0x0001: перевод в режим энергосбережения.

 Подробнее см. в определении CURVE_CONFIG

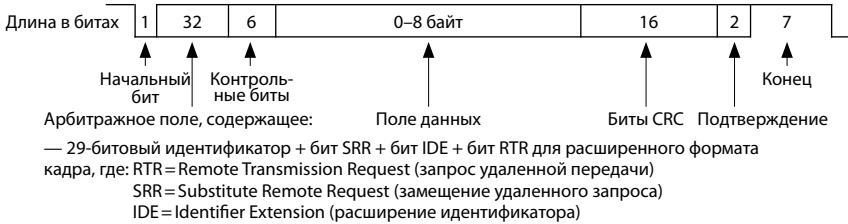
0x5DDE: проверка ошибок CRC16

- © Наконец, если на выходе переменного тока отсутствует напряжение, проверьте, замкнуты ли между собой контакты RC_1 (контакт 3) и +5-AUX 2 (контакт 1) разъемов RAP1 или PAR 2.

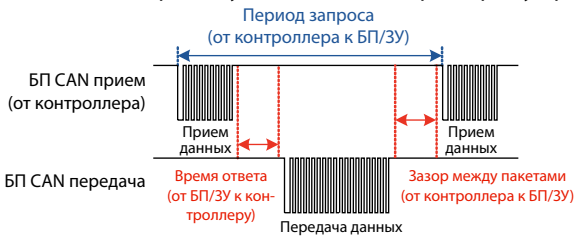


6.2 Коммуникационный интерфейс CAN Bus

- Спецификация физического уровня
Этот протокол соответствует стандарту CAN ISO-11898 со скоростью передачи данных в бодах 250 кБ/с.
- Кадр данных
В этом протоколе используется расширенный формат кадра CAN с 29-битным идентификатором или CAN 2.0B.



- Временные параметры связи
Минимальный период запроса (от контроллера к устройству NTN-5K): 50 мс
Макс. время ответа (от устройства NTN-5K к контроллеру): 12,5 мс
Минимальный зазор между пакетами (от контроллера к устройству NTN-5K): 12,5 мс



- Формат поля данных
От контроллера к устройству NTN

Запись:

Байты поля данных

0	1	2	3
Младший байт команды	Старший байт команды	Младший байт данных	Старший байт данных

Байты поля данных

0	1
Младший байт команды	Старший байт команды

От устройства NTN к контроллеру

Ответ:

Байты поля данных

0	1	2	7
Младший байт команды	Старший байт команды	Байт данных 1 (мл.)		Байт данных 6 (ст.)

Примечание. Устройство NTN-5K не будет возвращать данные при записи параметров, например, по команде Output ACV_Set.

6.2.1 Определение идентификатора сообщения

ID сообщения	Описание
0x000C04XX	Идентификатор сообщения от устройства NTN-5K контроллеру
0x000C05XX	Идентификатор сообщения от контроллера устройству NTN-5K
0x000C05FF	Идентификатор широковещательного сообщения от контроллера устройству NTN-5K

Примечание. XX означает адрес устройства NTN-5K. Подробнее см. в разделе 4.7 «Назначение адреса/идентификатора для обмена данными».

6.2.2 Список команд шины CAN Bus

Код команды	Имя команды	Тип операции	Кол-во байтов данных	Описание
0x0050	READ_VIN	R	2	Однофазное входное напряжение (байпас) (формат: значение, F \pm 0,1)
0x0053	READ_IIN	R	2	Однофазный входной ток (байпас) (формат: значение, F \pm 0,1)
0x0056	READ_FREQ	R	2	Однофазная входная частота (байпас) (формат: значение, F \pm 0,01)
0x0062	READ_TEMPERATURE_1	R	2	Считываемое значение внутренней температуры (формат: значение, F \pm 0,1)
0x0070	READ_FAN_SPEED_1	R	2	Считываемое значение скорости вентилятора 1 (формат: значение, F \pm 1)
0x0071	READ_FAN_SPEED_2	R	2	Считываемое значение скорости вентилятора 2 (формат: значение, F \pm 1)
0x0080	MFR_ID_B0B5	R	6	Название производителя
0x0081	MFR_ID_B6B11	R	6	Название производителя
0x0082	MFR_MODEL_B0B5	R	6	Название модели производителя
0x0083	MFR_MODEL_B6B11	R	6	Название модели производителя
0x0084	MFR_REVISION_B0B5	R	6	Версия микропрограммного обеспечения
0x0085	MFR_LOCATION_B0B2	R/W	3	Местонахождение производства
0x0086	MFR_DATE_B0B5	R/W	6	Дата производства
0x0087	MFR_SERIAL_B0B5	R/W	6	Серийный номер

Код команды	Имя команды	Тип операции	Кол-во байтов данных	Описание
0x0088	MFR_SERIAL_B6B11	R/W	6	Серийный номер
0x00B0	CURVE_CC*	R/W	2	Настройка фиксированного тока для кривой зарядки (формат: значение, $F \pm 0,01$)
0x00B1	CURVE_CV*	R/W	2	Настройка фиксированного напряжения для кривой зарядки (формат: значение, $F \pm 0,01$)
0x00B2	CURVE_FV*	R/W	2	Настройка напряжения поддерживающего заряда для кривой зарядки (формат: значение, $F \pm 0,01$)
0x00B3	CURVE_TC*	R/W	2	Настройка нисходящего тока для кривой зарядки (формат: значение, $F \pm 0,01$)
0x00B4	CURVE_CONFIG	R/W	2	Настройка конфигурации для кривой зарядки
0x00B5	CURVE_CC_TIMEOUT	R/W	2	Настройка тайм-аута зарядки фиксированным током для кривой зарядки (формат: значение, $F \pm 1$)
0x00B6	CURVE_CV_TIMEOUT	R/W	2	Настройка тайм-аута зарядки фиксированным напряжением для кривой зарядки (формат: значение, $F \pm 1$)
0x00B7	CURVE_FV_TIMEOUT	R/W	2	Настройка тайм-аута режима напряжения поддерживающего заряда для кривой зарядки (формат: значение, $F \pm 1$)
0x00B8	CHG_STATUS	R	2	Предоставление информации о состоянии зарядки
0x00B9	BAT_ALM_VOLT*	R/W	2	Порог срабатывания сигнализации разряда АКБ (формат: значение, $F \pm 0,01$)
0x00BA	BAT_SHDN_VOLT*	R/W	2	Порог срабатывания для отключения при разряде АКБ (формат: значение, $F \pm 0,01$)
0x00BB	BAT_RCHG_VOLT*	R/W	2	Пороговое напряжение перезарядки АКБ (формат: значение, $F \pm 0,01$)
0x00C0	SCALING_FACTOR	R	6	Коэффициент масштабирования

Код команды	Имя команды	Тип операции	Кол-во байтов данных	Описание
0x00C2	SYSTEM_CONFIG	R/W	2	Конфигурация системы
0x00CF	SETTING_UBLOCK	W	2	Настройка разблокировки (примечание 1)
0x0100	INV_OPERATION	R/W	2	Конфигурация режима работы
0x0101	INV_CONFIG	R/W	2	Конфигурация режима ИБП или энергосбережения
0x0102	Output ACV_Set		2	Настройка напряжения на выходе переменного тока модели 110/220: 1: 100/200 2: 110/220 3: 115/230 4: 120/240 0: заблокирована (микрореле SW)
0x0103	Output ACF_Set	R/W	2	Настройка частоты на выходе переменного тока 1: 50 Гц 2: 60 Гц 0: заблокирована (микрореле SW)
0x0105	READ_AC_FOUT	R	2	Считываемое значение частоты на выходе перем. тока (формат: значение, F ± 0,01)
0x0108	READ_AC_VOUT	R	2	Считываемое значение напряжения на выходе перем. тока (формат: значение, F ± 0,1)
0x010B	READ_OP_LD_PCNT	R	2	Считываемое значение процента нагрузки на выходе, 0–100 %
0x010E	READ_OP_WATT_HI	R	2	Считываемое значение мощности на выходе (высокая) (формат: значение, F ± 0,1)
0x010F	READ_OP_WATT_LO	R	2	Считываемое значение мощности на выходе (низкая) (формат: значение, F ± 0,1)
0x0114	READ_OP_VA_HI	R	2	Считываемое значение полной мощности на выходе (высокая) (формат: значение, F ± 0,1)
0x0115	READ_OP_VA_LO	R	2	Считываемое значение полной мощности на выходе (низкая) (формат: значение, F ± 0,1)
0x011A	READ_VBAT	R	2	Считываемое значение напряжения АКБ (формат: значение, F ± 0,01)

Код команды	Имя команды	Тип операции	Кол-во байтов данных	Описание
0x011B	READ_CHG_CURR	R	2	Считываемое значение тока АКБ (формат: значение, F ± 0,01)
0x011C	BAT_CAPACITY	R	2	Считываемое значение процента емкости АКБ, 0–100 %
0x011D	INV_STATUS	R	2	Считывание состояния работы инвертора
0x011E	INV_FAULT	R	2	Считывание неисправного состояния инвертора
0x011F	READ_BP_WATT_HI	R	2	Считываемое значение мощности байпаса (высокая) (формат: значение, F ± 0,1)
0x0120	READ_BP_WATT_LO	R	2	Считываемое значение мощности байпаса (низкая) (формат: значение, F ± 0,1)
0x0125	READ_BP_VA_HI	R	2	Считываемое значение полной мощности байпаса (высокая) (формат: значение, F ± 0,1)
0x0126	READ_BP_VA_LO	R	2	Считываемое значение полной мощности байпаса (низкая) (формат: значение, F ± 0,1)
0x012B	READ_AC_IOUT	R	2	Считываемое значение тока на выходе перем. тока (формат: значение, F ± 0,1)

ПРИМЕЧАНИЕ.

1. Перед подачей команд Output ACV_Set и Output ACF_Set следует выполнить команду SETTING_UBLOCK для разблокировки. Подробные указания см. в разделе 6.2.2.
2. Команды настройки с символом * в конце поддерживают функции EEPROM_OFF и EEPROM_CONFIG. Подробнее о том, как их активировать, см. в п. SYSTEM_CONFIG (0x00C4).

Преобразование данных

Преобразование между значениями настройки и считываемыми значениями выполняется следующим образом:

$$\text{фактическое значение} = \text{передаваемое считываемое значение} \times \text{коэффициент (значение F)}.$$

Чтобы узнать значение коэффициента F, следует обратиться к определению SCALING_FACTOR в списке каждой модели.

Пример: считываемое значение частоты на выходе переменного тока = READ_FREQ × F.

Если коэффициент F для READ_FREQ определенной модели равен 0,01, а передаваемое считываемое значение равно 0x1770 (шестнадцатеричное) → 6000 (десятичное), тогда VDC_real = 6000 × 0,01 = 60 Гц.

- © MFR_ID_B0B5 (0x0080) — первые 6 символов названия производителя (ASCII);
MFR_ID_B6B11 (0x0083) — последние 6 символов названия производителя (ASCII)

Пример: название производителя MEANWELL → MFR_ID_B0B5 — MEANWE;
MFR_ID_B6B11 — LL

MFR_ID_B0B5					
Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x4D	0x45	0x41	0x4E	0x57	0x45

MFR_ID_B6B11					
Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x4C	0x4C	0x20	0x20	0x20	0x20

- © MFR_MODEL_B0B5 (0x0082) — первые 6 символов названия модели производителя (ASCII); MFR_MODEL_B6B11 (0x0083) — последние 6 символов названия модели производителя (ASCII)

Пример: название модели — NTN-5K-224 → MFR_MODEL_B0B5 = NTN-5K;
MFR_MODEL_B6B11 = -224

MFR_MODEL_B0B5					
Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x4E	0x54	0x4E	0x2D	0x35	0x4B

MFR_MODEL_B6B11					
Байт 6	Байт 7	Байт 8	Байт 9	Байт 10	Байт 11
0x2D	0x32	0x32	0x34	0x20	0x20

- © MFR_REVISION_B0B5 (0x0084) — версия микропрограммного обеспечения. Диапазон шестнадцатеричных значений 0x00 (R00.0)–0xFE (R25.4) представляет версию микропрограммного обеспечения микроконтроллера; значение 0xFF означает, что микроконтроллер отсутствует.

Пример: в инверторе имеется три микроконтроллера, версия микропрограммного обеспечения микроконтроллера 1 — R01.3 (0x0D), микроконтроллера 2 — R01.2 (0x0C), микроконтроллера 3 — R01.1 (0x0B)

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x0D	0x0C	0x0B	0xFF	0xFF	0xFF

- © MFR_DATE_B0B5 (0x0086) — дата производства (ASCII)

Пример: MFR_DATE_B0B5 = 180101, означает 01.01.2018

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x31	0x38	0x30	0x31	0x30	0x31

- © MFR_SERIAL_B0B5 (0x0087) и MFR_SERIAL_B6B11 (0x0088) определяются как дата производства и серийный номер (ASCII)

Пример: первый модуль изготовлен 01.01.2018 → MFR_SERIAL_B0B5: 180101; MFR_SERIAL_B6B11: 000001

MFR_SERIAL_B0B5					
Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
0x31	0x38	0x30	0x31	0x30	0x31

MFR_SERIAL_B6B11					
Байт 6	Байт 7	Байт 8	Байт 9	Байт 10	Байт 11
0x30	0x30	0x30	0x30	0x30	0x31

© CURVE_CONFIG (0x00B4):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	–	–	–	–	–	FVTOE	CVTOE	ССТОЕ
Младший байт	–	STGS	–	–	TCS	CUVS		

Младший байт:

Биты 0:1 CUVS: выбор кривой зарядки

00 = настраиваемая кривая зарядки (по умолчанию)

01 = гелевая АКБ

10 = жидкостная АКБ

11 = AGM АКБ

Биты 2:3 TCS: настройка температурной компенсации

00 = отключено

01 = –3 мВ/°С/ячейку (по умолчанию)

10 = –4 мВ/°С/ячейку

11 = –5 мВ/°С/ячейку

Бит 6 STGS: 2/3-ступенчатые кривые зарядки

0 = трехступенчатая зарядка (по умолчанию, CURVE_CV и CURVE_FV)

1 = двухступенчатая зарядка (только CURVE_CV)

Старший байт:

Бит 0 ССТОЕ: включение индикации тайм-аута ступени фиксированного тока

0 = отключено (по умолчанию)

1 = включено

Бит 1 CVTOE: включение индикации тайм-аута ступени фиксированного напряжения

0 = отключено (по умолчанию)

1 = включено

Бит 2 FVTOE: включение индикации тайм-аута ступени напряжения поддерживающего заряда

0 = отключено (по умолчанию)

1 = включено

Примечание. Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

© CHG_STATUS(0x00B8):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	FVTOF	CVTOF	ССТОФ	–	–	NTCER	–	–
Младший байт	–	–	–	–	FVM	CVM	CCM	FULLM

Младший байт:

Бит 0 FULLM: состояние режима полного заряда

0 = НЕ полностью заряжен

1 = полностью заряжен

Бит 1 CCM: состояние режима фиксированного тока

0 = ЗУ НЕ находится в режиме фиксированного тока

1 = ЗУ находится в режиме фиксированного тока

Бит 2 CVM: состояние режима фиксированного напряжения

0 = ЗУ НЕ находится в режиме фиксированного напряжения

1 = ЗУ находится в режиме фиксированного напряжения

Бит 3 FVM: состояние режима поддерживающего заряда

0 = ЗУ НЕ находится в режиме поддерживающего заряда

1 = ЗУ находится в режиме поддерживающего заряда

Старший байт:

Бит 2 NTCER: состояние температурной компенсации

0 = НЕТ короткого замыкания в цепи температурной компенсации

1 = в цепи температурной компенсации имеется короткое замыкание

Бит 5 ССТОФ: флаг тайм-аута режима фиксированного тока

0 = НЕТ тайм-аута режима фиксированного тока

1 = режим фиксированного тока завершен по тайм-ауту

Бит 6 CVTOF: флаг тайм-аута режима фиксированного напряжения

0 = НЕТ тайм-аута режима фиксированного напряжения

1 = режим фиксированного напряжения завершен по тайм-ауту

Бит 7 FTTOF: флаг тайм-аута режима поддерживающего заряда

0 = НЕТ тайм-аута режима поддерживающего заряда

1 = режим поддерживающего заряда завершен по тайм-ауту

Примечание. Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

©SCALING_FACTOR(0x00C0):

Байт 5	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Зарезервирован				Зарезервирован			
Поддерживается?	НЕТ				НЕТ			
Байт 4	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Зарезервирован				Коэффициент частоты			
Поддерживается?	НЕТ				ДА			
Байт 3	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Коэффициент мощности				Коэффициент $I_{вх}$ / коэффициент $I_{пер. тока}$			
Поддерживается?	ДА				ДА			
Байт 2	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Коэффициент CURVE_TIMEOUT				Коэффициент TEMPERATURE_1			
Поддерживается?	ДА				ДА			
Байт 1	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Коэффициент FAN_SPEED				Коэффициент $U_{вх}$ / коэффициент $U_{пер. тока}$			
Поддерживается?	ДА				ДА			
Байт 0	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Определение	Коэффициент $I_{вых}$ / коэффициент $I_{пост. тока}$				Коэффициент $U_{вых}$ / коэффициент $U_{пост. тока}$			
Поддерживается?	ДА				ДА			

Биты 0:3 Коэффициент $U_{вых}$ / коэффициент $U_{пост. тока}$: коэффициент выходного напряжения / напряжения пост. тока

0x0 = команды, связанные с напряжением на выходе, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Биты 4:7 Коэффициент $I_{\text{вых}}$ / коэффициент $I_{\text{пост. тока}}$: коэффициент тока на выходе / пост. тока

0x0 = команды, связанные с током на выходе, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Байт 1:

Биты 0:3 коэффициент $U_{\text{вх}}$ / коэффициент $U_{\text{пер. тока}}$: коэффициент выходного напряжения / коэффициент переменного тока

0x0 = команды, связанные с входом переменного тока, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Биты 4:7 Коэффициент FAN_SPEED: коэффициент скорости вентилятора

0x0 = команды, связанные со скоростью вентилятора, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Байт 2:**Биты 0:3** Коэффициент TEMPERATURE_1:

коэффициент температуры внутренней среды

0x0 = команды, связанные с температурой внутренней среды, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Биты 4:7 Коэффициент CURVE_TIMEOUT:

коэффициент тайм-аута режимов CC/CV/Float

0x0 = команды, связанные с тайм-аутами ступеней кривых зарядки,
не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Байт 3:**Биты 0:3** Коэффициент $I_{вх}$ / коэффициент $I_{пер.тока}$:

коэффициент тока на входе перем. тока ???

0x0 = команды, связанные с током на входе перем. тока, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Биты 4:7 Коэффициент мощности:

коэффициент мощности на выходе перем. тока (мощность/реактивная/ВА)

0x0 = команды, связанные с мощностью перем. тока, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

Байт 4:

Биты 0:3 Коэффициент частоты: коэффициент частоты

0x0 = команды, связанные с частотой, не поддерживаются

0x1 ~ 0x3 = значения не используются, зарезервированы (по умолчанию 0)

0x4 = 0,001

0x5 = 0,01

0x6 = 0,1

0x7 = 1,0

0x8 = 10

0x9 = 100

0xA ~ 0xF = значения зарезервированы

© SYSTEM_CONFIG (0x00C2):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	-	-	-	-	-	EEP_OFF	EEP_CONFIG	
Младший байт	-	-	-	-	-	-	-	-

Старший байт:

Биты 0:1 EEP_CONFIG: конфигурация ЭСППЗУ

00: немедленно. Изменения параметров записываются в ЭСППЗУ немедленно (заводское значение)

01: Задержка 1 минута. Изменения параметров записываются в ЭСППЗУ, если они остаются неизменными в течение 1 минуты

10: Задержка 10 минута. Изменения параметров записываются в ЭСППЗУ, если они остаются неизменными в течение 10 минут

11: Зарезервирован

Бит 2 EEP_OFF: включение/отключение функции хранения ЭСППЗУ

0: включено. Параметры сохраняются в ЭСППЗУ (заводская настройка)

1: отключено. Параметры НЕ сохраняются в ЭСППЗУ

© INV_OPERATION(0x0100):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	-	-	-	-	-	-	-	-
Младший байт	-	-	-	-	-	CHG_EN	OP_EN	OP_CTRL

Младший байт:

Бит 0 OP_CTRL: управление выходом перем. тока

0 = ВЫКЛЮЧИТЬ выход перем. тока

0 = ВКЛЮЧИТЬ выход перем. тока (по умолчанию)

Бит 1 OP_EN: разрешение управления выходом перем. тока

0 = управление выходом перем. тока с помощью бита OP_CTRL запрещено (по умолчанию)

1 = управление выходом перем. тока с помощью бита OP_CTRL разрешено

Бит 2 CHG_EN: управление ЗУ перем. тока

0 = ВЫКЛЮЧИТЬ ЗУ перем. тока в режиме байпаса по сети перем.тока

1 = ВКЛЮЧИТЬ ЗУ перем. тока в режиме байпаса по сети перем.тока (по умолчанию)

Примечание. Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

© INV_CONFIG(0x0101):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	-	-	-	-	-	-	-	-
Младший байт	-	-	-	-	-	-	INV_PRIО	

Младший байт:

Биты 0:1 INV_PRIО: выбор режима работы

b00 = режим ИБП (по умолчанию)

b01 = режим энергосбережения

b10 = значение зарезервировано

b11 = значение зарезервировано

Примечание. Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

© INV_STATUS(0x011D):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	-	-	-	-	-	-	INV_PHASE	
Младший байт	-	Bat_Low_ALM	SAVING	SOLAR_EN	CHG_ON	UTI_OK	BYP	INV

Младший байт:

Бит 0 INV: режим инвертора

0 = выход перем. тока обеспечивается НЕ инвертором

1 = выход перем. тока обеспечивается инвертором

Бит 1 BYP: режим байпаса

0 = выход перем. тока обеспечивается НЕ внешним источником перем. тока (электросетью)

1 = выход перем. тока обеспечивается НЕ внешним источником перем. тока (электросетью)

Бит 2 UTI_OK: сетевое напряжение присутствует

0 = неисправность сетевого напряжения

1 = сетевое напряжение в норме

Бит 3 CHG_ON: состояние ЗУ

0 = ЗУ выключено

1 = ЗУ включено

Бит 4 SOLAR_ON: управление солнечным ЗУ включено

0 = разрешающий сигнал для внешнего солнечного ЗУ

1 = запрещающий сигнал для внешнего солнечного ЗУ

Бит 5 SAVING: энергосберегающий режим
 0 = инвертор НЕ работает в режиме энергосбережения
 1 = инвертор работает в режиме энергосбережения

Бит 6 Bat_Low_ALM: низкое напряжение АКБ
 0 = аварийная сигнализация разряда АКБ НЕ подается
 1 = аварийная сигнализация разряда АКБ подается

Старший байт:

Биты 0:1 INV_PHASE: настройка фазы выходного сигнала инвертора
 b00 = 0° (по умолчанию)
 b10 = 120° (только для трехфазной четырехпроводной конфигурации)
 b11 = -120° (только для трехфазной четырехпроводной конфигурации)

Для неподдерживаемых настроек отображается 0.

© INV_FAULT(0x011E):

	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Старший байт	Зарезервирован	Зарезервирован	Зарезервирован	INV_FAULT	Bat_OVP	Bat_UVP	FAN_FAIL	SHDN
Младший байт	EEP_Err	SCP	INV_OVP	INV_UVP	OTP	OLP_150	OLP_115	OLP_100

Младший байт:

Бит 0 OLP_100: OLP 100–115 %
 0 = нет
 1 = да

Бит 1 OLP_115: OLP 115–150 %
 0 = нет
 1 = да

Бит 2 OLP_150: OLP >150 %
 0 = нет
 1 = да

Бит 3 OTP: OTP
 0 = нет
 1 = да

Бит 4 INV_UVP: UVP инвертора
 0 = нет
 1 = да

Бит 5 INV_OVP: OVP инвертора

0 = нет

1 = да

Бит 6 SCP: защита от короткого замыкания

0 = нет

1 = да

Бит 7 EEP_Err: код ошибки ЭСППЗУ

0 = нет

1 = да

Старший байт:

Бит 0 SHDN: отключение системы

0 = нет

1 = да

Бит 1 FAN_FAIL: блокировка вентилятора

0 = нет

1 = да

Бит 2 Bat_UVP: отключение при пониженном напряжении АКБ

0 = нет

1 = да

Бит 3 Bat_OVP: отключение при повышенном напряжении АКБ

0 = нет

1 = да

Бит 4 INV_Fault: неисправность инвертора

0 = нет

1 = да

6.2.3 Примеры обмена данными по шине CAN Bus

Ниже приводятся примеры передачи команд и чтения данных по протоколу шины CAN Bus.

6.2.3.1 Передача команды

Ведущее устройство устанавливает на устройствах с адресом 0 напряжение 50 В для параметра CURVE_CV.

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды	Данные
0x000C0500	0x4	0xB100	0x8813

Код команды: 0x00B1 (CURVE_CV) → 0xB1 (мл. байт) + 0x00 (ст. байт)
Данные: 50 В → 5000 → 0x1388 → 0x88 (мл. байт) + 0x13 (ст. байт)

ПРИМЕЧАНИЕ. Коэффициент преобразования для CURVE_CC равен 0,01, поэтому $\frac{50 \text{ В}}{F=0,01} = 5000$

6.2.3.2 Считывание данных или состояния

Ведущее устройство считывает режим работы (INV_CONFIG или 0x0101) из модуля с адресом 01.

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды
0x000C0501	0x2	0x0101

Устройство с адресом 01 возвращает следующие данные:

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды	Данные
0x000C0401	0x4	0x0101	0x0000

Данные: 0x0000, означает, что устройство с адресом 01 работает в режиме ИБП.

6.2.3.3 Настройки Output ACV_Set (0x0102) и Output ACF_Set (0x0103)

Чтобы защитить настройки напряжения и частоты на выходе переменного тока, для команд Output ACV_Set(0x0102) и Output ACF_Set(0x0103) требуется другой метод записи, то есть перед внесением любых изменений эти команды сначала необходимо разблокировать с помощью команды SETTING_UBLOCK(0x00CF).

Пароль для разблокировки

- SETTING_UBLOCK(0x00CF)

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды	Данные
0x000C0500	0x4	0xCF00	0x574D

Настройка напряжения на выходе перемен. тока

- Output ACV_Set(0x0102)

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды	Данные
0x000C0500	0x4	0x0201	0x0100

ПРИМЕЧАНИЕ. После завершения настройки перезагрузите инвертор, чтобы изменения вступили в силу.

6.2.3.4 Дистанционное включение/выключение по каналам связи

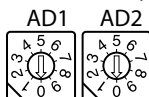
При необходимости дистанционного управления включением/выключением выхода переменного тока по каналу связи сначала установите для бита 1 (OP_EN) в INV_OPERATION(0x0100) значение 1. После этого для управления состоянием выхода переменного тока инвертора можно использовать бит 0 (OP_CTRL). Ниже приведен пример использования протокола связи для отключения выхода переменного тока.

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды	Данные
0x000C05XX	0x04	0x0001	0x0200

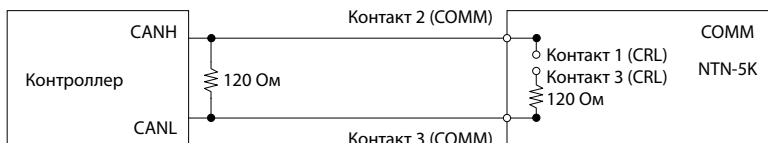
6.2.4 Практическое использование

Ниже описывается, как перевести модель NTN-5K-148 или 248 в режим энергосбережения и настроить двухступенчатую кривую зарядки с фиксированным током (CC) 50 А и фиксированным напряжением (CV) 56 В.

- © Установите адрес инвертора равным 0.



- © Подключите контакты CANH/CANL ведущего устройства к соответствующим контактам CANH (контакт 2) / CANL (контакт 3) разъема COMM на инверторе. Чтобы повысить устойчивость связи, рекомендуется организовать общее заземление для всей системы, используя для этой цели контакт GND-AUX (контакт 1) разъема COMM.
- © Установите скорость в бодах: 250 кБ/с, тип: расширенный.
- © Установка согласующих резисторов-«терминаторов» 120 Ом со стороны контроллера и со стороны инвертора может повысить устойчивость связи.
- © Если модуль является оконечным, рекомендуется подключить согласующий резистор, то есть соединить между собой контакты 1 и 3 разъема CRL.



- Настройте параметры связи после включения питания. Сначала установите для устройства NTN-5K двухступенчатый режим зарядки.

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды	Данные
0x000C0500	0x04	0xB400	0x4000

Код команды: 0x00B4 (CURVE_CONFIG)

Данные: 0x40 (мл. байт) + 0x00 (ст. байт) ◦ Подробнее см. в определении команды CURVE_CONFIG

- Задайте фиксированный ток 50 A

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды	Данные
0x000C0500	0x4	0xB000	0x8813

Код команды: 0x00B0 (CURVE_CC)

Данные: 50 A → 5000 → 0x1388 → 0x88 (мл. байт) + 0x13 (ст. байт)

ПРИМЕЧАНИЕ. Коэффициент преобразования для CURVE_CC равен 0,01, поэтому $\frac{50 \text{ В}}{F=0,01} = 5000$

- Задайте фиксированное напряжение 56 В

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды	Данные
0x000C0500	0x4	0xB100	0xE015

Код команды: 0x00B1 (CURVE_CV)

Данные: 56 В → 5600 → 0x15E0 → 0xE0 (мл. байт) + 0x15 (ст. байт)

ПРИМЕЧАНИЕ. Коэффициент преобразования для CURVE_CC равен 0,01, поэтому $\frac{56 \text{ В}}{F=0,01} = 5600$

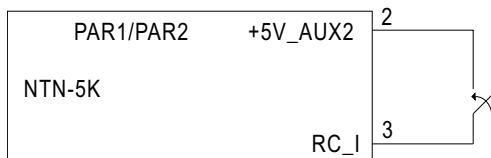
- Установите режим энергосбережения

CAN ID	DLC (длина данных)	Код команды	Данные
0x000C0500	0x4	0x101	0x0100

Код команды: 0x0101 (INV_CONFIG)

Данные: 0x01 (мл. байт) + 0x00 (ст. байт) ◦ Подробнее см. в определении команды INV_CONFIG

- Наконец, если на выходе переменного тока отсутствует напряжение, проверьте, замкнуты ли между собой контакты RC_1 (контакт 3) и +5V_AUX2 (контакт 2) разъемов RAP1 или PAR 2.



6.3 Диапазон значений и допустимые отклонения

(1) Отображаемые параметры

Команда		Модель	Диапазон отображаемых значений	Допустимое отклонение
0x0050	READ_VIN	124/148	0–132 В перем. тока	±1,1 В перем. тока
		224/248/2380	0–264 В перем. тока	±2,3 В перем. тока
0x0053	READ_IIN	124/148	0–50 А	±2А
		224/248/2380	0–25 А	±1 А
0x0056	READ_FREQ	Все	0–70 Гц	±1 Гц
0x0062	READ_TEMPERATURE_1	Все	от –40 до 110 °С	±5 °С
0x0070	READ_FAN_SPEED_1	Все	0–13000 об/мин	±1000 об/мин
0x0071	READ_FAN_SPEED_2	Все	0–13000 об/мин	±1000 об/мин
0x0105	READ_AC_FOUT	Все	0–70 Гц	±1 Гц
0x0108	READ_AC_VOUT	124/148	0–132 В перем. тока	±1,1 В перем. тока
		224/248/2380	0–264 В перем. тока	±2,3 В перем. тока
0x010B	READ_OP_LD_PCNT	Все	0–200 %	±2 %
MOD: 0x010C CAN: 0x010E	READ_OP_WATT_HI	Все	0–10000 Вт	±100 Вт
MOD: 0x010D CAN: 0x010F	READ_OP_WATT_LO	Все		±100 Вт
MOD: 0x0112 CAN: 0x0114	READ_OP_VA_HI	Все	0–10000 ВА	±100 ВА
MOD: 0x0113 CAN: 0x0115	READ_OP_VA_LO	Все		±100 ВА
0x011A	READ_VBAT	124/224	0–35 В	±0,24 В
		148/248	0–70 В	±0,48 В
		2380	0–450 В	±3,8 В
0x011B	READ_CHG_CURR	124	от –240 до 120 А	±2,4 А
		224	от –280 до 135 А	±2,7 А
		148	от –120 до 60 А	±1,2 А
		248	от –140 до 70 А	±1,4 А
		2380	от –15 до 11,3 А	±0,23 А
0x011C	BAT_CAPACITY	Все	25/50/75/100 %	±25 %
0x011F	READ_BP_WATT_HI	Все	0–10000 Вт	±300 Вт
0x0120	READ_BP_WATT_LO	Все		±300 Вт
0x0125	READ_BP_VA_HI	Все	0–10000 ВА	±300 ВА
0x0126	READ_BP_VA_LO	Все		±300 ВА
0x012B	READ_AC_IOUT	124/148	0–100 А	±1 А
		224/248/2380	0–50 А	±0,5 А

(2) Управляющие параметры

Команда		Модель	Диапазон отображаемых значений	Допустимое отклонение	По умолчанию
0x00B0	CURVE_CC	124	24–120 A	±2,4 A	120 A
		224	27—135 A	±2,7 A	135 A
		148	12–60 A	±1,2 A	60 A
		248	14–70 A	±1,4 A	70 A
		2380	2,26–11,3 A	±0,23 A	11,3 A
0x00B1	CURVE_CV	124/224	21–30 B	±0,24 B	28,8 B
		148/248	42–60 B	±0,48 B	57,6 B
		2380	290–400 B	±3,8 B	400 B
0x00B2	CURVE_FV	124/224	21 B – CURVE_CV	±0,24 B	27,6 B
		148/248	42 B – CURVE_CV	±0,48 B	55,2 B
		2380	290 – CURVE_CV	±3,8 B	385 B
0x00B3	CURVE_TC	124	2,4–36 A	±2,4 A	12 A
		224	2,7–40,5 A	±1,35 A	13,5 A
		148	1,2–18 A	±1,2 A	6 A
		248	1,4–21 A	±0,7 A	7 A
		2380	0,226–3,39 A	±0,113 A	1,13 A
0x00B4	CURVE_CONFIG	Все	н/д	н/д	0004h
0x00B5	CURVE_CC_TIMEOUT	Все	60–64800 мин.	±5 мин.	600 мин.
0x00B6	CURVE_CV_TIMEOUT				
0x00B7	CURVE_FV_TIMEOUT				
0x00B9	BAT_ALM_VOLT	124/224	19,8–25 B	±0,24 B	22 B
		148/248	39,6–50 B	±0,48 B	44 B
		2380	275–335 B	±3,8 B	300 B
0x00BA	BAT_SHDN_VOLT	124/224	19,4–24 B	±0,24 B	20 B
		148/248	38,8–48 B	±0,48 B	40 B
		2380	270–320 B	±3,8 B	280 B

Команда		Модель	Диапазон отображаемых значений	Допустимое отклонение	По умолчанию
0x00BB	BAT_RCHG_VOLT	124/224	19,4 В – CURVE_FV	±0,24 В	19,4 В
		148/248	38,8 В – CURVE_FV	±0,48 В	38,8 В
		2380	270 В – CURVE_FV	±3,8 В	270 В
MOD: 0x00C4 CAN: 0x00C2	SYSTEM_CONFIG	Все	н/д	н/д	0000h
0x0100	INV_OPERATION	Все	н/д	н/д	0005h
0x0101	INV_CONFIG	Все	н/д	н/д	0000h
0x0102	Output ACV_Set	Все	н/д	н/д	0000h
0x0103	Output ACF_Set	Все	н/д	н/д	0000h

ПРИМЕЧАНИЕ.

- I. Если ток на выходе меньше значений, указанных в таблице ниже, параметр READ_CHG_CURR будет указывать значение НОЛЬ ампер.

Модель	Минимальные считываемые показания	Модель	Минимальные считываемые показания
124	(2,03 ± 2,4) А	248	(1,05 ± 1,4) А
224	(2,03 ± 2,7) А	2380	(0,17 ± 0,23) А
148	(1,05 ± 1,2) А		

- II. Если выход переменного тока отключен командой INV_OPERATION (0x0100) по коммуникационному протоколу, то при повторном включении инвертора он вновь включится.
- III. Из-за ограниченного количества циклов записи в ЭСППЗУ для выбора подходящей логики записи в ЭСППЗУ рекомендуется использовать команду SYSTEM_CONFIG (0x00C4), особенно если настройки параметров часто изменяются.
- IV. При записи параметров командами Output ACV_Set (0x0102) и Output ACF_Set (00103) требуется перезагрузка, чтобы изменения вступили в силу.

7. Меры защиты и устранение неполадок

7.1 Меры защиты

Защита по выходу переменного тока

- Защита от перегрузки на выходе переменного тока

Когда инвертор перегружен, он в течение короткого периода времени может по-прежнему выдавать напряжение переменного тока. Если нагрузка не возвращается к нормальному диапазону, срабатывает защита от перегрузки (OLP), которая автоматически отключает инвертор.

После устранения перегрузки для возобновления работы необходимо снова включить питание инвертора.

Защита от короткого замыкания на выходе переменного тока

- При возникновении короткого замыкания или значительном повышении нагрузки инвертор отключается для защиты. После устранения неисправности для возобновления работы необходимо снова включить питание инвертора.

Защита по входу пост. тока

- Защита от обратной полярности

При подаче напряжения пост. тока с обратной полярностью инвертор не пострадает, но работать не будет. После устранения неисправности для возобновления работы необходимо снова включить питание инвертора.

- Защита от низкого напряжения на входе постоянного тока

Когда напряжение на входе пост. тока падает ниже допустимого диапазона, инвертор автоматически отключается для защиты. После устранения неисправности инвертор автоматически перезапустится.

- Защита от перенапряжения на входе постоянного тока

Когда напряжение на входе пост. тока возрастает выше верхней границы допустимого диапазона, инвертор отключается для защиты. После устранения неисправности инвертор автоматически перезапустится. Если после этого инвертор не может нормально работать, это означает, что он поврежден. Отправьте устройство дистрибьютору компании MEAN WELL для обслуживания.

Защита инвертора

- Защита от перегрева (OTP)

Когда температура внутри инвертора достигает определенного уровня, инвертор автоматически отключается для защиты. После снижения температуры до рабочего диапазона инвертор автоматически перезапустится.

7.2 Устранение неисправностей

При возникновении неисправности светодиодные индикаторы на панели переменного тока отображают определенный код, указывающий на конкретный вид неисправности. Виды неисправностей можно разделить на 4 категории: Защита по выходу переменного тока, защита по входу пост. тока, защита от перегрева и прочие неисправности. При устранении неисправностей руководствуйтесь данными приведенной ниже таблицы. Если устранить неисправность не удастся, обратитесь за помощью к дистрибьютору компании MEAN WELL.

Аварийный сигнал	Возможная причина	Рекомендации по устранению неисправностей
Состояние ● Вход пост. тока ○ Нагрузка ☀	Защита от перегрузки	Проверьте, не потребляет ли нагрузка большой пусковой ток, например, при использовании индуктивных или емкостных нагрузок. После устранения неисправности снова включите питание инвертора для запуска
	Защита от короткого замыкания	Проверьте, не превышает ли нагрузка номинальную мощность или нет ли короткого замыкания
Состояние ● Вход пост. тока ☀ Нагрузка ○	АКБ износилась или неисправна	Замените АКБ
	Недостаточная емкость АКБ	Проверьте, соответствуют ли параметры АКБ рабочим параметрам инвертора
Состояние ● Вход пост. тока ☀ Нагрузка ☀	Защита от перегрева	Устраните возможные преграды для поступления воздуха в вентиляционные отверстия. Если перегрев связан с высокой температурой в помещении, то для продолжения работы необходимо снизить температуру или нагрузку. После снижения температуры до рабочего диапазона инвертор автоматически перезапустится
Состояние ☀ Вход пост. тока ○ Нагрузка ○	Прочие неисправностей, не указанные здесь	Обратитесь к дистрибьютору компании MEAN WELL

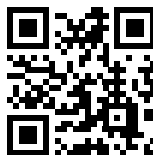
ПРИМЕЧАНИЕ.

- Горит
- ☀ Мигает
- Выключен

8. Гарантия

На это изделие предоставляется пятилетняя гарантия при условии нормальной эксплуатации. Во избежание нарушения гарантии не следует заменять детали или вносить в изделие какие-либо изменения.

- ※ Компания MEAN WELL оставляет за собой право вносить изменения в настоящее руководство. С актуальной версией руководства можно ознакомиться на нашем сайте. <https://www.meanwell.com>



MEAN WELL WEB



Руководство
по инвертору