



**Общество с ограниченной ответственностью
«Центр исследований экстремальных ситуаций»
(ООО «ЦИЭКС»)**

127018, г. Москва, ул. Складочная, д.1, стр.15,
ИНН: 7721018952, телефон/факс: (495) 221-84-01,
E-mail: esrc@esrc.ru

**БЛОК СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ - 5
(БСПД-5)**

ПРОТОКОЛ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Москва, 2024

Лев. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № лубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № полп.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЗОР	3
2 ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА ВОСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ.....	4
2.1 Описание	4
2.2 Информация об устройстве	4
2.3 Данные датчика	5
3 ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА НИСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ.....	9
4 ЗАПРОС ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ	10

					БСПД-5			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Протокол передачи данных Блока сбора и передачи данных - 5	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сачивко А.В.		23.01.24		ИД	2	13
Провер.		Грязнев Д.Ю.		23.01.24		ООО «ЦИЭКС»		
Реценз.								
Н. Контр.		Кумохина А.В.		23.01.24				
Утверд.		Суцев С.П.		23.01.24				

1 ОБЗОР

В серии БСПД-5 используется стандартный формат полезной нагрузки на основе IPSO. Все данные основаны на следующем формате:

Channel 1 (Канал 1)	Type 1 (Тип 2)	Data 1 (Данные 1)	Channel 2 (Канал 2)	Type 2 (Тип 2)	Data 2 (Данные 2)	Channel 3 (Канал 3)	...
1 байт	1 байт	N байт	1 байт	1 байт	M байт	1 байт	...

Примечание: Все пояснения и примеры в данном документе основаны на шестнадцатеричном формате.

					БСПД-5	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА ВОСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ

2.1 Описание

Полезная нагрузка восходящей линии связи БСПД-5 состоит из информации об устройстве и данных датчиков.

2.2 Информация об устройстве

БСПД сообщает основную информацию об устройстве при каждом подключении к сети.

Channel (Канал)	Type (Тип)	Byte (Байт)	Description (Описание)
ff	01 (Protocol Version)	1	01=>V1
	09 (Hardware Version)	2	02 10=>V2.1
	0a (Software Version)	2	01 01=>V1.1
	0b (Power On)	1	Устройство включено
	0f (Device Type)	1	00 = Класс А, 01 = Класс В, 02 = Класс С
	14 (Analog Type)	1	Бит 0~Бит 3: 0: 4-20 мА 1: 0-10 В Бит 4~Бит7: 1: AI1 2: AI2
	16 (Device SN)	8	16 цифр

Пример:

ff0bff ff0201 ff1410 ff1421 ff090300 ff0a0105 ff0f02					
Channel (Канал)	Type (тип)	Value (Значение)	Channel (канал)	Type (Тип)	Value (Значение)
ff	0b (Power On)	ff (reserved)	ff	01 (Protocol Version)	01 (V1)
Channel (Канал)	Type (тип)	Value (Значение)	Channel (канал)	Type (Тип)	Value (Значение)
ff	14 (Analog)	10: AI 1=4-20мА 20: AI 2=0-10В	ff	09 (Hardware version)	0300 (V3.0)

	Type)				
Channel (Канал)	Type (тип)	Value (Значение)	Channel (канал)	Type (Тип)	Value (Значение)
ff	0a (Software version)	0105 (V1.5)	ff	0f (Device Type)	02 (Class C)

2.3 Данные датчика

БСПД сообщает данные датчиков в соответствии с интервалом отчетности (по умолчанию 10 минут). Уровень заряда батареи сообщается каждые 12 часов.

Channel (Канал)	Type (Тип)	Byte (Байт)	Description (Описание)
01	75 (Battery Level)	1	Ед. измерения: %
03(GPIO 1)	00 (Digital Input)	1	00 = низкий уровень, 01 = высокий уровень
	01 (Digital Output)	1	00 = низкий уровень, 01 = высокий уровень
	c8 (Counter)	4	Беззнаковое число
04(GPIO 2)	00 (Digital Input)	1	00 = низкий уровень, 01 = высокий уровень
	01 (Digital Output)	1	00 = низкий уровень, 01 = высокий уровень
	c8 (Counter)	4	Беззнаковое число

										Лист
										5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БСПД-5					

05(AI 1)	e2 (Analog Input)	8	Байт 1-2: текущее значение, float 16 Байт 3-4: минимальное значение, float 16 Байт 5-6: максимальное значение, float 16 Байт 7-8: среднее значение, float 16																		
06(AI 2)																					
ff	0e(RS 485)	Mutable (3-6)	Итог: Байт 1 + Байт 2 + Значение (1-4 байты) Байт 1: ID канала Байт 2: Длина данных (бит 7-3) + Тип данных (бит 2-0) Тип данных: <table border="1" data-bbox="890 651 1350 1608"> <thead> <tr> <th>Code (Код)</th> <th>Data Type (Тип данных)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000</td> <td>Coil</td> </tr> <tr> <td>001</td> <td>Discrete</td> </tr> <tr> <td>010</td> <td>Input 16 Input_int32_with upper 16 битов Input_int32_with lower 16 битов</td> </tr> <tr> <td>011</td> <td>Hold16 Hold_int32_with upper 16 битов Hold_int32_with upper 16 битов</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>Hold32</td> </tr> <tr> <td>101</td> <td>Hold_float</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>Input32</td> </tr> <tr> <td>111</td> <td>Input_float</td> </tr> </tbody> </table>	Code (Код)	Data Type (Тип данных)	000	Coil	001	Discrete	010	Input 16 Input_int32_with upper 16 битов Input_int32_with lower 16 битов	011	Hold16 Hold_int32_with upper 16 битов Hold_int32_with upper 16 битов	100	Hold32	101	Hold_float	110	Input32	111	Input_float
Code (Код)	Data Type (Тип данных)																				
000	Coil																				
001	Discrete																				
010	Input 16 Input_int32_with upper 16 битов Input_int32_with lower 16 битов																				
011	Hold16 Hold_int32_with upper 16 битов Hold_int32_with upper 16 битов																				
100	Hold32																				
101	Hold_float																				
110	Input32																				
111	Input_float																				
ff	15	1	Сбой при сборе данных Modbus пакетов. Устройство вернет идентификатор с номером сбоя канала Modbus.																		

Примечание: идентификатор канала можно настроить в СПО (СПО – Специальное Программное Обеспечение).

Channel ID (ID канала)	Description (Описание)
------------------------	------------------------

1	00 20
---	-------

При использовании разных порядков байтов допускается использование СПО для получения разных результатов. Устройство будет загружать данные с порядком байтов от младшего к старшему.

Data Type (Тип данных)	Byte Order (Порядок байтов)	Fetch Result (Результат выборки)	Uplink (HEX) (Восходящая линия)
Holding/Input Register (INT16)	AB	21 (0x15)	15 00 (BA)
	BA	5376 (0x1500)	00 15 (AB)
Holding/Input Register (INT32)	ABCD	1376288 (0x00150020)	20 00 15 00 (DCBA)
	BADC	352329728 (0x15002000)	00 20 00 15 (CDAB)
	CDAB	2097173 (0x00150015)	15 00 20 00 (BADC)
	DCBA	536876288 (0x20001500)	00 15 00 20 (ABCD)
Holding/Input Register (INT 32 со старшими 16 битами)	/	21 (0x15)	15 00 00 00
Holding/Input Register (INT 32 с младшими 16 битами)	/	21 (0x15)	15 00 00 00

Если БСПД-5 не удастся получить данные по Modbus, он получит сообщение об ошибке.

ff 15 08		
Channel (Канал)	Type (Тип)	Value (Значение)
ff	15 (collect failed)	08=RS485 (Modbus Master) Channel 2

3 ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА НИСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ

Нисходящий канал используется для удаленного управления БСПД-5 через сетевой сервер. Порт нисходящего канала (порт приложения) по умолчанию равен 85 и может быть настроен через СПО.

Channel (Канал)	Type (Тип)	Description (Описание)
03 (GPIO1)	/	Высокий уровень: 01 00 ff
04 (GPIO2)	/	Низкий уровень: 00 00 ff
ff	02 (Collecting Interval)	2 байта, Ед. измерения: сек.
	03 (Reporting Interval)	2 байта, Ед. измерения: сек.
	10 (Reboot)	ff
	17 (Time Zone)	2 байта, UTC (часовой пояс) * 10
	28 (Get Current Data)	ff
	68 (Data Storage)	00: отключить, 01: включить
	69 (Data Retransmission)	00: отключить, 01: включить
6a (Data Retransmission Interval)	3 байта Байт 1: 00 Байт 2-3: интервал времени, Ед. измерения: сек., диапазон: 30~1200 сек. (600 сек. по умолчанию)	

Примеры:

1. Установить интервал между отчетами равный 20 минутам.

ff 03 b0 04		
Channel (Канал)	Type (Тип)	Value (Значение)
ff	03 (Set Reporting Interval)	b0 04=>04 b0=1200 s=20 МИН.

2. Перезагрузить устройство

ff10ff		
Channel (Канал)	Type (Тип)	Reversed (Обратное значение)
ff	10 (Reboot)	ff

4 ЗАПРОС ИСТОРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

БСПД-5 поддерживает отправку команд нисходящей связи для запроса исторических данных за указанный момент времени или временной диапазон. Перед этим убедитесь, что время устройства указано верно, и функция хранения данных была включена.

Формат команды:

Channel (Канал)	Type (Тип)	Description (Описание)
fd	6b (Enquire data in time point)	4 байта, временная метка Unix
fd	6c (Enquire data in time range)	Время начала (4 байта) + Время окончания (4 байта), временная метка Unix
fd	6d (Stop query data report)	ff
ff	6a (Report Interval)	3 байта Байт 1: 01 Байт 2-3: интервал времени, Ед. измерения: сек., диапазон: 30~1200 сек. (60 сек. по умолчанию)

Формат ответа:

Channel (Канал)	Type (Тип)	Description (Описание)
fc	6b/6c	00: запрос данных завершен успешно 01: выбран неверный участок времени или временный диапазон 02: нет данных за данное время или временной диапазон

20	dc (Basic Historical Data)	Временная метка данных (4 байта) + Тип GPIO1 (1 байт) + Данные GPIO 1 (4 байта) + Тип GPIO 2 (1 байт) + Данные GPIO 2 (4 байта) + Текущие данные AI 1 (4 байта) + Текущие данные AI2 (4 байта)
20	dd (Modbus Channel Historical Data)	Временная метка данных (4 байта) + Маска Modbus (2 байта) + Данные (изменяемые)

Примечание:

1. Тип GPIO: 00 = DI, 01= DO, 02 = счетчик. Маска

Modbus: когда бит =1, настраивается соответствующий канал Modbus.

Bit (бит)	15	...	1	0
Channel	Chan16	...	Chan2	Chan1

Формат данных Modbus: тип данных (1 байт) + значение (4 байта). Формат типа данных обозначается следующим образом:

Bit 7-3 (Бит 7-3)	Bit 2-0 (Бит 2-0)
Data Length	000=Coil, 001=Discrete, 010=Input 16, Data Length 011=Hold16, 100=Hold32, 101=Hold_float, 110=Input32, 111=Input_float

2. Устройство загружает не более 300 записей данных за один запрос диапазона.

3. При запросе данных в момент времени будут загружены данные, которые находятся ближе всего к точке поиска в пределах диапазона интервалов

отчетности. Например, если устройство сообщает, что интервал составляет 10 минут, и пользователи отправляют команду на поиск данных за 17:00, если устройство обнаружит, что данные хранятся в 17:00, оно загрузит эти данные; если нет, оно будет искать данные между 16:50 и 17: 10 и загрузит данные, которые ближе всего к 17:00.

Пример:

1. Запросить исторические данные за период с 10:15:00 2023/07/07 по 10:25:00 2023/07/07

fd6c 2475a764 7c77a764		
Channel (Канал)	Type (тип)	Value (Значение)
fd	6c (Enquire data in time range)	Start time: 2475a764 => 64a77524 = 1688696100 =2023/07/07 10:15:00 End time: 7c77a764 => 64a7777c = 1688696700 =2023/07/07 10:25:00

Ответ:

fc6c00		
Channel (Канал)	Type (Тип)	Value (Значение)
fc	6c (Enquire data in time range)	00: data enquiry success

20 dc4d75a764 0101000000 0205000000 d0070000 00000000			
Channel (канал)	Type (тип)	Time Stamp (Временная отметка)	Value (Значение)
20	dc (Basic Historical Data)	4d75a764=>64a7754d 2023/07/07 10:15:41	01=GPIO1 is DO 01000000=>00000001=High 02=GPIO2 is counter 05000000=>00000005=5 d0070000=>000007d0=2000 A11=2000*0.001=2.000

			00000000=>0 AI2=0
--	--	--	----------------------

20dd4d75a764 0100130c000000					
Channel (Канал)	Type (Тип)	Time Stamp (Временная отметка)	Modbus Mask (Маска Modbus)	Data Type (Тип данных)	Value (Значение)
20	dd (Modbus Channel Historical Data)	4d75a764= >64a7754d 2023/07/07 10:15:41	0100=>0001= RS485 (Modbus Master) Channel 1	13=>00010011 Bit0- bit2:011=Holding Register (INT16) Bit3- Bit7:00010=>2 Means data length=2	0c0000 00=>00 00000c =12