



УТВЕРЖДЕН

ТИШЖ.468342.129 Д01-ЛУ

## БЛОК ПИТАНИЯ И КОММУТАЦИИ 4x8

### L-ДИАПАЗОНА

Протокол информационно-логического взаимодействия

ТИШЖ.468342.129 Д01

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перв. примен.	ТИШЖ.468342.129
Справ. №	

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Описание протокола.....	3
2. Структура посылки.....	3
3. Типы и структура запросов.....	4
3.1. Команда на чтение регистра.....	4
3.2. Ответ на команду чтения регистра.....	4
3.3. Команда на запись регистра.....	4
3.4. Ответ на команду записи.....	5
4. Сообщения об ошибках обмена.....	5
5. Регистры КОММУТАТОР 4X8.....	6
6. Расчет контрольной суммы.....	15
Перечень принятых сокращений.....	16

Подп. и дата	Изм. № дубл.	Подп. и дата		
Взам. инв. №	Изм. инв. №			
Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Орлов			
Пров.	Званцугов			
Т.контр.				
Н.контр.	Фадеев			
Утв.	-			

**ТИШЖ.468342.129 Д01**

Блок питания и коммутации 4x8  
L-диапазона

Протокол информационно-логического взаимодействия

Лит.	Лист	Листов
	2	17
ООО «Технологии Радиосвязи»		



**Примечание 1:** если в полях ADR\_1, ADR\_2, DATA, CRC встречается байт 0xFE или 0xFC, то после него добавляется байт со значением равным 0x00. Соответственно, при приеме пакета этот байт из пакета изымается (байтстаффинг).

**Примечание 2:** при передаче байтстаффинг используется после расчета контрольной суммы. При приеме – сначала байтстаффинг, потом расчет контрольной суммы

### 3. ТИПЫ И СТРУКТУРА ЗАПРОСОВ (поле DATA)

#### 3.1. Команда на чтение регистра

Команда «Чтение регистра»	Номер регистра
0x03	0xНННН
1 байт	2 байта

Где: 0x03 – код команды на чтение регистра

0xНННН – номер регистра (адресуемое пространство регистров 0x0000-0xFFFF)

#### 3.2. Ответ на команду чтения регистра

Команда «Ответ на чтение регистра»	Номер регистра	Данные из регистра
0x04	0xНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x04 – код команды ответ на чтение регистра

0xНННН – номер регистра

Data\_from\_Registr - данные, считанные из регистра. Размер данных определяется номером регистра и может составлять до 255 байт.

#### 3.3. Команда на запись регистра

Команда «Запись регистра»	Номер регистра	Данные в регистр
0x05	0xНННН	Data_In_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Инв.№ подл.	Подл. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

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

Где: 0x05 – код команды на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data\_In\_Registr – данные на запись в регистр (до 255 байт)

### 3.4. Ответ на команду записи

Команда	Номер регистра	Данные из регистра
«Ответ на запись регистра»		
0x06	0xНННН	Data_from_Registr
1 байт	2 байта	N байт

Где: 0x06 – код команды ответ на запись регистра

0xНННН – номер регистра

Data\_from\_Registr - данные считанные из регистра после его записи (до 255 байт).

**Примечание:** Порядок следования байтов – младший бат передается первым.

## 4. СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ ОБМЕНА

При ошибках обмена КОММУТАТОР 4X8 высылает пакет со следующей структурой поля DATA

Команда	Код ошибки
«Признак ошибки»	
0x0A	0xНННН
1 байт	2 байта

Где: 0x0A – признак ошибки

0xНННН – код ошибки

### Перечень кодов ошибок

Код ошибки	Что означает
0x02	Чтение регистра невозможно, либо регистр не найден
0x03	Запись в регистр невозможна, либо регистр не найден
0x04	Неудачная попытка чтения регистра
0x05	Неудачная попытка записи регистра
0x06	Неверное кол-во байтов в запросе в поле DATA при записи регистра

Инв.№ подл.	Подл. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

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

## 5. РЕГИСТРЫ КОММУТАТОР 4X8

	Номер, дес	Признак	Описание регистра	Длина, байт
<b>СТАТУСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b>				
	<b>0</b>	<b>R</b>	<p><b><u>Регистр состояния КОММУТАТОР 4X8</u></b></p> <p><b>Байт 0 – аппаратные аварии КОММУТАТОР 4X8</b> (тип unsigned char) (0- нет, 1-установлена) Бит 0 – Флаг суммарной аварии 0 – нет аварии 1 - авария Бит 1-5 – Зарезервировано Бит 6 – Авария Flash-памяти Бит 7 – Невайдный пользовательский ключ</p> <p><b>Байт 1 – статус МШУ1</b> (тип unsigned char) Бит 0 – Авария «Ток потребления МШУ1 выше нормы» 0 – нет 1 – установлена Бит 1 – Авария «Ток потребления МШУ1 ниже нормы» 0 – нет 1 – установлена Бит 2 – Статус питания МШУ1 0 – выключено 1 – включено Бит 3 – Зарезервировано Бит 4 – Выдача частоты 22 кГц 0 – нет 1 – выдается Бит 5 – Зарезервировано Бит 6 – Зарезервировано Бит 7 – Зарезервировано</p> <p><b>Байт 2 – статус МШУ2</b> (аналогично байту 1)</p> <p><b>Байт 3 – статус МШУ3</b> (аналогично байту 1)</p> <p><b>Байт 4 – статус МШУ4</b> (аналогично байту 1)</p> <p><b>Байт 5 – Напряжение питания МШУ1</b> (тип unsigned char) 0 – выключено 1 – 12В 2 – 15В 3 – 18В</p>	<b>27</b>

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

ТИШЖ.468342.129 Д01

Лист

6

**Байт 6 – Напряжение питания МШУ2**

(тип unsigned char)

- 0 – выключено
- 1 – 12В
- 2 – 15В
- 3 – 18В

**Байт 7 – Напряжение питания МШУ3**

(тип unsigned char)

- 0 – выключено
- 1 – 12В
- 2 – 15В
- 3 – 18В

**Байт 8 – Напряжение питания МШУ4**

(тип unsigned char)

- 0 – выключено
- 1 – 12В
- 2 – 15В
- 3 – 18В

**Байты 9,10**

Ток потребления МШУ1, мА

(0-999) (тип unsigned char)

**Байты 11,12**

Ток потребления МШУ2, мА

(0-999) (тип unsigned char)

**Байты 13,14**

Ток потребления МШУ3, мА

(0-999) (тип unsigned char)

**Байты 15,16**

Ток потребления МШУ4, мА

(0-999) (тип unsigned char)

**Байты 17 – Статус входа1 коммутатора**

(тип unsigned char)

- 1 – подключен к МШУ1
- 2 – подключен к МШУ2
- 3 – подключен к МШУ3
- 4 – подключен к МШУ4

**Байты 18 – Статус входа2 коммутатора**

(тип unsigned char)

- 1 – подключен к МШУ1
- 2 – подключен к МШУ2
- 3 – подключен к МШУ3
- 4 – подключен к МШУ4

**Байты 19 – Статус входа3 коммутатора**

(тип unsigned char)

- 1 – подключен к МШУ1
- 2 – подключен к МШУ2
- 3 – подключен к МШУ3
- 4 – подключен к МШУ4

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
	Подл. и дата			

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

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
	Подл. и дата			

			<p><b>Байты 20 – Статус входа4 коммутатора</b> (тип unsigned char) 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4</p> <p><b>Байты 21 – Статус входа5 коммутатора</b> (тип unsigned char) 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4</p> <p><b>Байты 22 – Статус входа6 коммутатора</b> (тип unsigned char) 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4</p> <p><b>Байты 23 – Статус входа7 коммутатора</b> (тип unsigned char) 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4</p> <p><b>Байты 24 – Статус входа8 коммутатора</b> (тип unsigned char) 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4</p> <p><b>Байты 25 – Состояние входа коммутатора ПРД</b> (тип unsigned char) 1 – вход 1 подключен к входу ПРД 2 – вход 2 подключен к входу ПРД 3 – к ПРД подключены оба входа коммутатора</p> <p><b>Байты 26 – Выдача опоры 10 МГц в ПРД</b> (тип unsigned char) 0 – опора 10 МГц не выдается на ПРД 1 – опора 10 МГц выдается на ПРД</p>	
	1	R	<p><b><u>Регистр индикатора КОММУТАТОР 4X8</u></b></p> <p>Содержит 48 байтов индикатора КОММУТАТОР 4X8</p>	48
	2	R	<p><b><u>Регистр состояния КОММУТАТОР 4X8+Регистр индикатора КОММУТАТОР 4X8</u></b></p> <p>Содержит байты регистра состояния и 48 байтов индикатора КОММУТАТОР 4X8</p>	R0+R1

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



	3	R/W	<b>Регистр кнопок КОММУТАТОР 4X8</b> (тип unsigned char)  0 – кнопка ButtonNULL 1 – кнопка ButtonLeft 2 – кнопка ButtonUP 3 – кнопка ButtonRight 4 – кнопка ButtonDown 5 – кнопка ButtonOK 6 – кнопка ButtonRedit 7 – кнопка ButtonALARM 8 – кнопка ButtonKrest 9 – кнопка ButtonESCAPE 10 – кнопка ButtonAR 11-255 – зарезервировано	1
--	---	-----	---	---

**ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ КОММУТАТОР 4X8**

	4-8	R/W	<b>Зарезервировано</b>	-
	9	R/W	<b>Байты 0-3 Текущие аварии КОММУТАТОР 4X8</b> При чтении содержит битовую структуру текущих аварий КОММУТАТОР 4X8  Бит 0 – Ток МШУ1 ниже порога Бит 1 – Ток МШУ2 ниже порога Бит 2 – Ток МШУ3 ниже порога Бит 3 – Ток МШУ4 ниже порога Бит 4 – Зарезервировано Бит 5 – Зарезервировано Бит 6 – Ток МШУ1 выше порога Бит 7 – Ток МШУ2 выше порога Бит 8 – Ток МШУ3 выше порога Бит 9 – Ток МШУ4 выше порога Бит 10 – Невалидный ключ Бит 11 – Ошибка FLASH-памяти  При записи в этот регистр любого значения сбрасывает текущие аварии КОММУТАТОР 4X8 (Журнал аварий при этом НЕ сбрасывается!)  Тип unsigned long (4 байта)	4
	10	R/W	<b>Байт 0 Включение питания МШУ1</b> 0 – выключено 1 – включено  (тип unsigned char)	1
	11	R/W	<b>Байт 0 Включение питания МШУ2</b> 0 – выключено 1 – включено  (тип unsigned char)	1
	12	R/W	<b>Байт 0 Включение питания МШУ3</b> 0 – выключено 1 – включено  (тип unsigned char)	1

Инв.№ подл.	Подл. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

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

ТИШЖ.468342.129 Д01

Лист

9

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
	Подл. и дата			

	13	R/W	<b>Байт 0 Включение питания МШУ4</b> 0 – выключено 1 – включено  (тип unsigned char)	1
	14	R/W	<b>Зарезервировано</b>	-
	15	R/W	<b>Байт 0 Напряжение питания МШУ1</b> 0 – 12В 1 – 15В 2 – 18В  (тип unsigned char)	1
	16	R/W	<b>Байт 0 Напряжение питания МШУ2</b> 0 – 12В 1 – 15В 2 – 18В  (тип unsigned char)	1
	17	R/W	<b>Байт 0 Напряжение питания МШУ3</b> 0 – 12В 1 – 15В 2 – 18В  (тип unsigned char)	1
	18	R/W	<b>Байт 0 Напряжение питания МШУ4</b> 0 – 12В 1 – 15В 2 – 18В  (тип unsigned char)	1
	19	R/W	<b>Зарезервировано</b>	-
	20	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ1</b> 0 – не выдается 1 – выдается  (тип unsigned char)	1
	21	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ2</b> 0 – не выдается 1 – выдается  (тип unsigned char)	1
	22	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ3</b> 0 – не выдается 1 – выдается  (тип unsigned char)	1
	23	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 22 кГц МШУ4</b> 0 – не выдается 1 – выдается  (тип unsigned char)	1
	24	R/W	<b>Зарезервировано</b>	-
	25	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току МШУ1 мА  Тип unsigned short (0-65535)	2

	26	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>МШУ2</b> мА  Тип unsigned short (0-65535)	2
	27	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>МШУ3</b> мА  Тип unsigned short (0-65535)	2
	28	R/W	<b>Байты 0-1</b> Максимальный порог по току <b>МШУ4</b> мА  Тип unsigned short (0-65535)	2
	29	R/W	<b>Зарезервировано</b>	-
	30	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШУ1</b> мА  Тип unsigned short (0-65535)	2
	31	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШУ2</b> мА  Тип unsigned short (0-65535)	2
	32	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШУ3</b> мА  Тип unsigned short (0-65535)	2
	33	R/W	<b>Байты 0-1</b> Минимальный порог по току <b>МШУ4</b> мА  Тип unsigned short (0-65535)	2
	34-35	R/W	<b>Зарезервировано</b>	-
	36	R/W	<b>Байт 0 Выдача частоты 10 МГц в ПРД</b> 0 – не выдается 1 – выдается  (тип unsigned char)	1
	37-42	R/W	<b>Зарезервировано</b>	-
	43	R/W	<b>Байт 0</b> Скорость по UART в канале управления M&C 1 - 9600 2 - 19200 3 - 38400 4 - 57600 5 - 115200 6 - 230400 7 - 460800 8 - 500000 9 - 576000 10 – 921600  Тип unsigned char (0-255)	1

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468342.129 Д01

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
	Подп. и дата			

	44	R/W	<b>Байт 0 Вход1 коммутатора</b> 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4  (тип unsigned char)	1
	45	R/W	<b>Байт 0 Вход2 коммутатора</b> 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4  (тип unsigned char)	1
	46	R/W	<b>Байт 0 Вход3 коммутатора</b> 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4  (тип unsigned char)	1
	47	R/W	<b>Байт 0 Вход4 коммутатора</b> 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4  (тип unsigned char)	1
	48	R/W	<b>Байт 0 Вход5 коммутатора</b> 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4  (тип unsigned char)	1
	49	R/W	<b>Байт 0 Вход6 коммутатора</b> 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4  (тип unsigned char)	1
	50	R/W	<b>Байт 0 Вход7 коммутатора</b> 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4  (тип unsigned char)	1
	51	R/W	<b>Байт 0 Вход8 коммутатора</b> 1 – подключен к МШУ1 2 – подключен к МШУ2 3 – подключен к МШУ3 4 – подключен к МШУ4  (тип unsigned char)	1

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

ТИШЖ.468342.129 Д01

	<b>52-62</b>	<b>R/W</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
	<b>63</b>	<b>R/W</b>	<b>Адрес КОММУТАТОР 4X8</b> Допустимые значения адреса 0x01-0xFF. Адрес 0xFF является циркулярным. Адрес 0 является запрещенным для КОММУТАТОР 4X8  Тип unsigned char (0-255)	<b>1</b>
	<b>64-78</b>	<b>R/W</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
	<b>79</b>	<b>R/W</b>	<b>Байты 0-3 Журнал аварий КОММУТАТОР 4X8</b> При чтении содержит битовую структуру журнала аварий КОММУТАТОР 4X8, соответствующую регистру R9  При записи в этот регистр любого значения сбрасывает журнал текущих аварии КОММУТАТОР 4X8  Тип unsigned long (4 байта)	<b>4</b>
	<b>80</b> ... <b>999</b>	<b>...</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
<b>Комплексные регистры команд</b>				
	<b>1000</b>	<b>R/W</b>	<b>Комплексный регистр включения / выключения питания МШУ</b>  <b>Байт 0</b> 0 – выключены все МШУ 1 – включены все МШУ  (тип unsigned char)	<b>1</b>
	<b>1001</b>	<b>W</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
	<b>1002</b>	<b>W</b>	<b>Комплексный регистр частоты 22 кГц</b>  <b>Байт 0</b> 0 – на все МШУ не подается 22 кГц 1 – на все МШУ подается 22 кГц  (тип unsigned char)	<b>1</b>
	<b>1003</b> ... <b>65529</b>	<b>...</b>	<b>Зарезервировано</b>	<b>-</b>
	<b>65530</b>	<b>W</b>	Выставить параметры по умолчанию (запись 1 приводит к активации заводских настроек)  Тип unsigned char (0-255)	<b>1</b>
	<b>65531</b>	<b>R</b>	Версия ПО  Тип string[48]	<b>48</b>
	<b>65532</b>	<b>R</b>	ID-номер контроллера  Тип unsigned long	<b>4</b>
	<b>65533</b>	<b>R</b>	Признак валидности пользовательского ключа 0 - валиден 1 – не валиден  Тип unsigned char	<b>1</b>

Инв.№ подл.	Подл. и дата
	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
	Подп. и дата
Инв.№ подл.	Подп. и дата
	Подп. и дата

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

ТИШЖ.468342.129 Д01



## 6. РАСЧЕТ КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ

Примеры процедур расчета контрольной суммы по пакету на языке ANSI C приведены ниже.

```

unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{//расчет контрольной суммы
int j;
unsigned int reg_crc=0xFFFF;
while(length--)
{
reg_crc ^= *data++;
for(j=0;j<8;j++)
{
if(reg_crc & 0x01) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
else reg_crc=reg_crc>>1;
}
}
return reg_crc;
}
    
```

Где: data – принятые данные, length – размер (длина) данных

Примеры процедур расчета контрольной суммы на языке Pascal по пакету приведены ниже.

```

function C485Modbus(unCRC_temp,unData:integer):integer;
//вспомогательная функция
Var LSB:integer;
i:integer;
begin
unCRC_temp:=((unCRC_temp xor unData) or $FF00) and (unCRC_temp or $FF);
for i:=1 to 8 do begin
LSB:=unCRC_temp and $1;
unCRC_temp:=unCRC_temp shr 1;
if (LSB<>0) then unCRC_temp:=unCRC_temp xor $A001;
end;//for i
C485Modbus:=unCRC_temp;
end;
//=====
function CRC_Modbus(LenDat:integer;DATAsend: array[1..100] of integer):integer;
//расчет контрольной суммы
Var CRC:word;
i:integer;
begin
CRC:=$FFFF;
for i:=1 to LenDat do CRC:=C485Modbus(CRC,DATAsend[i]);
CRC_Modbus:=CRC;
end;
    
```

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата	Информация	Лист
					ТИШЖ.468342.129 Д01	15





