**Управление модулем Преобразователь частоты одноканальный.**

Управление преобразователем частоты одноканальным (далее по тексту ПЧО) осуществляется посредством Ethernet интерфейса. Протокол TCP. Порт Ethernet поддерживает стандарты 10Base-T/100Base-TX. 8 независимых сокета, которые могут работать одновременно. IP фрагментация не поддерживается. Контроллер сконфигурирован в режим сервера со следующими параметрами:

- IP адрес: 10.29.31.5

- Subnet Mask: 255.0.0.0

- Port: 5000

Сервер отправляет обратно клиенту запросы (реализован Echo-сервер). В некоторых случаях эхо-запросы будут изменены, что будет оговорено ниже.

Для управления используется следующий формат управляющего слова:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 09 | 08 | 07 | 06 | 05 | 04 | 03 | 02 | 01 | 00 |
|  | | | | D6 | | | | D5 | | | | D4 | | | | D3 | | | | D2 | | | | D1 | | | | D0 | | | |
| Тип устройства  [0] - [F] | | | | Данные D[7:0], hex | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Структура модуля ПЧО.**



**Адреса и регистры устройств**

Каждый модуль состоит из набора устройств, имеющих адресацию внутри модуля. Устройства классифицируются в зависимости от выполняемой функции и имеют свои внутренние регистры.

Каждый тип устройств имеет свой формат команды.

**Адреса и регистры устройств ПЧО**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Устройство | тип устройства | Адрес регистра |
|  | 0x1 |  |
| Резерв | 0x2 |  |
| Аттенюаторы | 0x3 | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | Номер аттенюатора(hex) |  | Примечание | | Att1 | 0x1 | V1-Р3.0; V2-Р1.0; V3-Р1.1; V4-Р1.2 | HMC540S: Step 1 dB, range 0 - 15 dB  Data word D3-D0: 0x0 => 15 dB att  0xF => 0 dB att | | Att2 | 0x2 | V1-Р3.3; V2-Р3.4; V3-Р3.5; V4-Р3.6 | |  |  |  |  | |
| Переключатели | 0x4 | |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | Номер переклю  чателя(hex) | Примечание | |  | 0x0 |  | | In\_sw | 0x1 | Биты управления входным ключом PE42582 для выбора подключения входного сигнала   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | B6(ЛИТ/КС 3) Р2.1 | B5(ЛИТ/КС 2) Р2.2 | B4(ЛИТ/КС 1) Р2.3 | Описание | | 0 | 0 | 0 | ВХОД 1 | | 0 | 0 | 1 | ВХОД 2 | | 0 | 1 | 0 | ВХОД 3 | | 0 | 1 | 1 | ВХОД 4 | | 1 | 0 | 0 | ВХОД 5 | | | LNA\_sw | 0x2 | Бит управления ключами PE42553(D95, D100=U1), Si3865(D99=U1) для включения или отключения предварительного усилителя (PMA3-83 по тракту с переносом второй усилитель). Выкл в режиме без переноса.   |  |  | | --- | --- | | B7(ПУ1)  Р0.7 | Описание | | 0 | Выкл (RF2-D95, RF1-D100) | | 1 | Вкл (RF1-D95, RF2-D100) |   Бит управления ключами SKY13351-378LF(D71, D83=A1), Si3865(D79=A1) для включения или отключения предварительного усилителя (PHA-1 по тракту без переноса первый усилитель). Выкл в режиме с переносом.   |  |  | | --- | --- | | B11(ПУ2)  Р2.4 | Описание | | 0 | Выкл (RF2-D83, RF1-D71) | | 1 | Вкл (RF1-D83, RF2-D71) |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | Состояние | LNA1 | LNA2 | | Выкл предусилитель | 0 | 0 | | Вкл предусилитель PMA3-83 | 1 | 0 | | Вкл предусилитель PHA-1 | 0 | 1 | | | conv\_sw | 0x3 | Бит управления ключами PE42553(D93=S1), SKY13351-378LF(D68=A1) и Si3865(D8=U1-U4) для переключения между трактом с переносом и без переноса.   |  |  | | --- | --- | | B0(Преобр)  Р0.3 | Описание | | 0 | Без переноса(D2-RF2) | | 1 | С переносом(D2-RF1) | | | UsilPCH\_sw | 0x4 | Бит управления ключами SKY13351-378LF(D7, D22=A1-A4) Si3865(D14=A1-A4) для включения или отключения усилителя промежуточной частоты D12(PMA3-83 бОльший коэффициент передачи).  Бит управления ключами SKY13351-378LF(D10, D20=A1-A4) Si3865(D15=A1-A4) для включения или отключения усилителя промежуточной частоты D16(PHA-1 меньший коэффициент передачи).   |  |  |  | | --- | --- | --- | | B10(УПЧ2)  Р2.5 | B9(УПЧ1)  Р2.6 |  | | 0 | 1 | Вкл D12 Выкл D16 бОльшее усиление | | 1 | 0 | Вкл D16 Выкл D12 меньшее усиление | | 0 | 0 | Выкл D16 Выкл D16 без усиления | | | Filtr\_sw | 0x5 | Бит управления ключами SKY13351-378LF(D90, D87=A1) для включения или отключения полосно-запирающего фильтра. НЕ ВАЖНО в режиме с переносом.   |  |  | | --- | --- | | B8(ПЗФ)  Р2.7 |  | | 0 | Выкл(D24-RF2, D21-RF1) | | 1 | Вкл(D24-RF1, D21-RF2) | | | refsw | 0x6 | B21, UPR1 (REF100 ext/int) | | lptrf | 0x7 | B20, UPR2 (LOOP\_lmx (not transfer || transfer) ) | | Pres\_Fil\_sw | 0x8 | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | B3(Ф3) Р0.6 | B2(Ф2) Р0.5 | B1(Ф1) Р0.4 |  | | 0 | 0 | 0 | Фильтр 1(RF1-D1, RF8-D2) | | 1 | 0 | 0 | Фильтр 2(RF2-D1, RF7-D2) | | 0 | 1 | 0 | Фильтр 3(RF3-D1, RF6-D2) | | 1 | 1 | 0 | Фильтр 4(RF4-D1, RF5-D2) | | 0 | 0 | 1 | Фильтр 5(RF5-D1, RF4-D2) | | 1 | 0 | 1 | Фильтр 6(RF6-D1, RF3-D2) | | 0 | 1 | 1 | Фильтр 7(RF7-D1, RF2-D2) | | 0 | 0 | 0 | Отключение всех фильтров |   Биты управления ключами PE42582(D1, D2=Z1-Z4) для выбора фильтра преселектора и для отключения фильтров. Отключение всех фильтров в режиме без переноса. | | uxm15p | 0x9 | uxm15p - programmable divider   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Состояние | MS1 Р1.3 | MS2 Р1.4 | MS3 Р1.7 | | Divide-by-4 | 0 | 1 | 1 | | Divide-by-5 | 1 | 1 | 1 | | Divide-by-6 | 0 | 0 | 1 | | Divide-by-7 | 1 | 0 | 1 | | Divide-by-8 | 0 | 0 | 0 | | Divide-by-9 | 1 | 0 | 0 | | invalid | x | 1 | 0 | | |  |  |  | |
| Синтезатор  LMX2594 | 0x8 | **SPI 24bit.**  SCK - P0.0;  SDI - P0.1;  CSB - P0.2;  MUX - P3.7 |
| EEPROM-память | 0xC | **25LC640A. 64kbit memory. 8192 х 8 bit Organization**  SCK - P1.4;  SI - P1.3;  CS - P1.5;   |  |  |  | | --- | --- | --- | | SR регистр | 0x1 |  | | Write 1 byte to eeprom memory | 0x2 | For the write operation need to execute WREN instruction(0x6) | | Read 1 byte from eeprom memory | 0x3 |  | |  |  |  | | Write Enable operation | 0x6 |  | |  |  |  |   SO - P1.6  **Адресное пространство EEPROM:**   |  |  | | --- | --- | | Adress, hex | Примечание | | [0000:1FF1] | Пользовательские данные | | [1FF2:1FF5] | IP | | [1FF6:1FF9] | Mask | | [1FFA:1FFF] | Mac | |
|  |  |  |

Описание формата команд коммутатора РР

Аттенюаторы[**0x3**]

Формат управляющего слова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 09 | 08 | 07 | 06 | 05 | 04 | 03 | 02 | 01 | 00 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | N  3 | N  2 | N  1 | N  0 | D  3 | D  2 | D  1 | D  0 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Адрес устройства (0x3) | | | | Номер аттенюатора | | | | Данные для аттенюатора | | | | Не используются | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Переключатели[**0x4**]

Формат управляющего слова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 09 | 08 | 07 | 06 | 05 | 04 | 03 | 02 | 01 | 00 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | S3 | S2 | S1 | S0 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Адрес устройства (0x4) | | | | Номер переключателя | | | | S(3:0) | | | | Не используются | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

S(7:0)=значения ключей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SW** | **S4** | **S3** | **S2** | **S1** |
| In\_sw | B6 | B5 | B4 | - |
| LNA\_sw | B11 | B7 | - | - |
| conv\_sw | B0 | - | - | - |
| UsilPCH\_sw | B10 | B9 | - | - |
| Filtr\_sw | B8 | - | - | - |
| refsw | B21 | - | - | - |
| lptrf | B20 | - | - | - |
| Pres\_Fil\_sw | B3 | B2 | B1 | - |
| uxm15p | MS1 | MS2 | MS3 | - |

Примечание. B0-B20 - название цепей в Э3; MS1-MS3 - название выводов микросхемы uxm15p.

Синтезатор[**0x8**]

Формат управляющего слова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 09 | 08 | 07 | 06 | 05 | 04 | 03 | 02 | 01 | 00 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | r/w | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | X | X | X | X |
| Адрес устройства  (0x8) | | | | rw | A6…A0 | | | | | | | D15…D0 (данные для LMX2594) | | | | | | | | | | | | | | | | Не используются | | | |

Примечание. rw: [0] - write to lmx2594, [1] - read from lmx2594.

При чтении микросхемы данные приходят до эхо-запроса. Например, при УС: 0х88000000 придет следующий ответ: 0х1055 и 0х88000000 или 0х105588000000 (это пример и реальные данные будут иметь другие значения).

EEPROM-память[**0xС**]

Формат управляющего слова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 09 | 08 | 07 | 06 | 05 | 04 | 03 | 02 | 01 | 00 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | C3 | C2 | C1 | C0 | A15 | A14 | A13 | A12 | A11 | A10 | A9 | A8 | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| Адрес устройства  (0xС) | | | | Номер команды  C[3:0] | | | | A15…A0 | | | | | | | | | | | | | | | | Данные для записи D[7:0]  При чтении не используются | | | | | | | |

где C[3:0] - инструкция EEPROM (см. таблицу «адреса и регистры…» ).

При чтении микросхемы данные приходят до эхо-запроса. Например, при УС: 0хС3000100 придет следующий ответ: 0хFF и 0хС3000100 или 0хFFС3000000 (это пример и реальные данные будут иметь другие значения).