|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Протокол обмена коммутаторов   
с внешним оборудованием  
УЭ0.506.013 Д26

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Содержание

1 Общие сведения 3

2 Техническое сопряжение 5

3 Организация взаимодействия клиент-сервер 6

4 Формат сообщений 10

5 Описание формата управления коммутатором СМ16-4. 13

6 Описание формата управления коммутатором ДМ4-16. 17

7 Описание формата управления коммутатором СМДМ8-4 21

8 Описание процедур взаимодействия ПАУ - коммутатор 25

9 Системные константы 29

# Общие сведения

## Настоящий протокол предназначен для организации информационного взаимодействия между ПАУ и коммутаторами - СМ16-4, ДМ4-16 и СМДМ8-4 с использованием локальной вычислительной сети (ЛВС).

## Коммутатор СМ16-4

### Структурная схема коммутатора СМ16-4 приведена на рисунке 1. Коммутатор осуществляет подключение выходов модемов (ВХОД 1-16) ко входам конверторов (ВЫХОД 1-4).

Передача сигнала осуществляется в сторону конвекторов. К коммутатору можно подключить до шестнадцати модемов и соединить их с любым из четырех конвекторов.

У каждого из четырех выходных каналов (ВЫХОД 1-4) переключается коэффициент передачи в пределах от - 10 до 10 дБм с шагом 0.5 дБм.

При проведении регламентных работ на разъемы «ВЫХОД 1-4» с конверторов подаются сигналы 10 МГц которые можно (не одновременно) вывести на разъем «10 МГЦ», для определения отклонения опорной частоты конверторов.

## Коммутатор ДМ4-16

### Структурная схема коммутатора приведена на рисунке 2. Коммутатор осуществляет подключение входов модемов (ВЫХОД 1-16) к выходам конвекторов (ВХОД 1-4).

Передача сигнала осуществляется в сторону модемов. К коммутатору можно подключить до шестнадцати модемов и соединить их любым из четырех конвекторов.

У каждого входного канала (ВХОД 1-4) переключается коэффициент передачи в пределах от -10 до 10 дБм с шагом 0.5 дБм.

При проведении регламентных работ на разъемы «ВХОД 1-4» с конверторов подаются сигналы 10 МГц которые можно (не одновременно) вывести на разъем «10 МГЦ», для определения отклонения опорной частоты конверторов.

## Коммутатор СМДМ8-4

### Структурная схема коммутатора приведена на рисунке 3. Коммутатор осуществляет подключение выходов модемов (ВХОД ПРД1-8) ко входу конверторов (ВЫХОД ПРД1-4) и входов модемов (ВЫХОД ПРМ1-8) к выходам конвекторов (ВХОД ПРМ1-4).

Передача сигнала осуществляется в о обоих направлениях. К коммутатору можно подключить до восьми модемов и соединить их с четырьмя конвекторами.

У каждого выходного канала (ВЫХОД ПРД1-4) и входного (ВХОД ПРМ1-4) переключается коэффициент передачи в пределах от -10 до 10 дБм с шагом 0.5 дБм.

При проведении регламентных работ на разъемы «ВЫХОД ПРД1-4» и «ВХОД ПРМ1-4» с конверторов подаются сигналы 10 МГц которые можно (не одновременно) вывести на разъем «10 МГЦ», для определения отклонения опорной частоты конверторов.

# Техническое сопряжение

## Взаимодействие ПАУ и коммутаторов осуществляется по локальной вычислительной сети, организуемой по технологии ETHERNET, стандарт IEEE 802.1 ЛВС.

## Данный протокол описывает сеансовый и прикладной уровень.

## Коммутатор имеет заводскую установку ЛВС:

## - СМ16-4 IP адрес 192.168.1.231 с маской 255.255.255.0 и номером UDP порта 30020;

- ДМ4-16 IP адрес 192.168.1.232 с маской 255.255.255.0 и номером UDP порта 30020;

- СМДМ8-4 IP адрес 192.168.233 с маской 255.255.255.0 и номером UDP порта 30020.

2.4 В коммутаторе предусмотрена возможность изменения установок ЛВС (IP-адрес, IP маска подсети и номер порта UDP) посредством настоящего протокола.

# Организация взаимодействия клиент-сервер

## Связь клиента (ПАУ) с сервером (коммутатором) организуется по инициативе клиента. Для этого в коммутаторе реализуется постоянно функционирующий однопоточный сервер с возможностью работы по UDP, к которому клиент осуществляет подключение в нужный ему момент времени.

## Сеанс связи клиента с сервером после установления физического соединения по сети происходит по типу запрос-ответ.

## В случае полного отсутствия приёма корреспондентом сети пакетов (информационных сообщений) в течение dT1, связь считается утерянной.

## Все сообщения прикладного уровня, предназначенные для пересылки по ЛВС, размещаются в оболочке, предусмотренной настоящим протоколом.



Рисунок – Коммутатор СМ16-4



Рисунок 2 – Коммутатор ДМ4-16



Рисунок 3 – Коммутатор СМДМ8-4

# Формат сообщений

## Все сообщения, формируемые прикладным ПО ПАУ для передачи по ЛВС, имеют формат, представленный в таблице 4.1.

Таблица 4.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Описание поля |
| 1,2 | ИДП | Идентификатор получателя сообщения «кому» |
| 3,4 | ИДО | Идентификатор отправителя сообщения «от кого» |
| 5,6 | ДЛС | Длина сообщения  (длина всего пакета, включая заголовочную часть) |
| 7 | ВС | Вид сообщения |
| 8 | КОП | Код операции/ошибки |
| 9 | НП | Номер пакета/блока |
| 10…n | ПИ | Прикладная информация |

## Поля ИДП, ИДО, ДЛС, КОП и НП являются заголовком сообщения и присутствуют во всех передаваемых сообщениях. Поля ИДП и ИДО содержат идентификаторы прикладного уровня получателя (адресата) и отправителя (адресанта) сообщения.

Пример адресации представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2

|  |  |
| --- | --- |
| ИДП, ИДО | Описание |
| 0x0000 | Используется для широковещательных сообщений (Broadcast) |
| 0x0064 | СМ16-4 |
| 0x0065 | ДМ4-16 |
| 0x0066 | СМДМ8-4 |
| 0x8000 | ПАУ |

## Поле ДЛС содержит значение длины сообщения (включая заголовок).

## Поле ВС определяет вид обмена – обмен служебной или прикладной информацией. Поле может принимать значения:

## - 30h – служебная команда;

## - 31h – сообщение, содержащее блок прикладной информации;

- E5h – сообщение «Уровень сигнала».

## Поле КОП определяет операцию прикладного ПО, инициируемую данным сообщением. Поле может принимать значения:

## - 44h – запись данных;

## - 48h – чтение данных;

## - 00h – запрос от ПАУ обработан;

- 02h – неверный код операции от ПАУ;

- 03h – неформатное сообщение от ПАУ;

## Поле НП содержит номера системных пакетов, если поле ВС–30h, номера пакетов описаны в таблице 4.3, или номера пакетов прикладной информации, если поле ВС–31h, номера пакетов описаны в таблице 4.4.

## Таблица 4.3

|  |  |
| --- | --- |
| Значение НП | Описание пакета |
| 1h | Пакет с IP адресом |
| 2h | Маска |
| 3h | Пакет с номером порта |
| 4h | MAC |

Таблица 4.4

|  |  |
| --- | --- |
| Значение НП | Описание пакета |
| 0h | Чтение и запись конфигурации соединения и усиления каналов от ПАУ |
| 1h | Считывание температур коммутатора |

## Поле ПИ содержит прикладную информацию. В зависимости от значения поля ВС и НП поле ПИ может содержать различную информацию:

- Если ВС-30h и НП -1h, то поле ПИ содержит IP адрес;

- Если ВС-30h и НП -2h, то поле ПИ содержит IP маску подсети;

- Если ВС-30h и НП -3h, то поле ПИ содержит номер UDP порта;

- Если ВС-30h и НП -4h, то поле ПИ содержит MAC коммутатора;

- Если ВС-31h и НП -0h, то поле ПИ содержит форматы управления коммутаторами СМ16-4, ДМ4-16, СМДМ8-4 описанные в пунктах 5,6,7;

- Если ВС-31h и НП -1h, то поле ПИ содержит текущую температуру коммутаторов СМ16-4, ДМ4-16, СМДМ8-4

- Если ВС- E5h, то поля ПИ и НП объедены в одно поле, которое содержит значение 1234h.

# Описание формата управления коммутатором СМ16-4.

## Общая структура формата представлена в таблице 5.1. Формат записи/чтения конфигурации соединения входных каналов с выходными каналами в коммутаторе СМ16-4 находится внутри поля ПИ, таблица 4.1. Формат управления коммутатором СМ16-4, в этом случае передаётся коммутатору с помощью сообщения «Запись данных» и «Запрос данных», описанного в пункте 8.

Таблица 5.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Описание поля |
| 1 | РАБОТА | 0 – Штатная работа;  1…4 – Регламентные работы;  1 - Подключение «ВЫХОД 1» к 10 МГц;  2 - Подключение «ВЫХОД 2» к 10 МГц;  3 - Подключение «ВЫХОД 3» к 10 МГц;  4 - Подключение «ВЫХОД 4» к 10 МГц; |
| 2 | ВХОД 1 | 1 - Подключение к «ВЫХОД 1»  2 - Подключение к «ВЫХОД 2»  3 - Подключение к «ВЫХОД 3»  4 - Подключение к «ВЫХОД 4» |
| …. | …. | …. |
| 17 | ВХОД 16 | 1 - Подключение к «ВЫХОД 1»  2 - Подключение к «ВЫХОД 2»  3 - Подключение к «ВЫХОД 3»  4 - Подключение к «ВЫХОД 4» |
| 18 | КП-ВЫХОД1 | Коэффициент передачи канала «ВЫХОД 1» |
| 19 | КП-ВЫХОД2 | Коэффициент передачи канала «ВЫХОД 2» |
| 20 | КП-ВЫХОД3 | Коэффициент передачи канала «ВЫХОД 3» |
| 21 | КП-ВЫХОД4 | Коэффициент передачи канала «ВЫХОД 4» |
| 22 | Резерв | 0h |
| 23 | Резерв | 0h |
| 24 | Резерв | 0h |
| 25 | Резерв | 0h |
| 26 | Температура №1 | Температура платы №1 (ведущая), старший байт |
| 27 |  | Температура платы №1 (ведущая), младший байт |
| 28 | Температура №2 | Температура платы №2 (ведомая), старший байт |
| 29 |  | Температура платы №2 (ведомая), младший байт |
| 30 | Флаги состояния | Флаги состояния коммутатора |
| 31 | Резерв | 0h |
| 32 | Резерв | 0h |
| 33 | Резерв | 0h |
| 34 | Резерв | 0h |
| 35 | Резерв | 0h |
| 36 | Резерв | 0h |
| 37 | Резерв | 0h |
| 38 | Резерв | 0h |
| 39 | Резерв | 0h |
| 40 | Резерв | 0h |
| 41 | Резерв | 0h |

Поле РАБОТА (чтение/запись) определяет режим нормальной работы, или внутренне подключение разъемов ВЫХОД1-4 к выходному разъему 10 МГц при проведении регламентных работ.

Поле Резерв – поле, которое игнорирует коммутатор при считывании команды, может иметь произвольное значение.

Поля ВХОД1…ВХОД16(чтение/запись) содержат номера выходных каналов (ВЫХОД1-4) на который коммутируется текущий разъем ВХОД.

Поля КП-ВЫХОД1…КП-ВЫХОД4(чтение/запись) – содержат значения коэффициента передачи каналов ВЫХОД1-4. Значения поля вычисляется по формуле:



Где К- команда, G – требуемый коэффициент передачи в дБм. Коэффициент передачи может принимать значение -10 до 10 Дбм с шагом 0.5дБм.

Поля Температура №1,2(чтение) - Значения температуры первой и второй платы коммутатора, вычисляются по формуле:



Где Тм – температура в градусах, T – значение поля. Значения температуры изменяются в пределах от -55 ˚С до 150 ˚С c шагом 0.0625 ˚С.

Поле Флаги состояния(чтение) содержит флаги ошибок работы коммутатора, каждому флагу соответствует номеру бита в восьми разрядном числе:

- Все биты, равны “0” - коммутатор работает без ошибок;

- Первый бит, равен “1” – ошибка записи коэффициентов передачи у ведущей платы;

- Второй бит, равен “1” – ошибка записи коэффициентов передачи у ведомой платы;

- Третий бит, равен “1” – ошибка связи между ведущей и ведомой платы;

- Четвертый бит, равен “1” – ошибка чтения/записи данных из памяти ведущей платы;

- Пятый бит, равен “1” – ошибка чтения/записи данных из памяти ведомой платы.

Пример формата управления коммутатором СМ16-4 представлен в таблице 5.1. 2.

Таблица 5.1.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Значение поля | Примечание |
| 1 | 0h | Нормальная работа |
| 2 | 1h | ВХОД1-ВЫХОД1 |
| 3 | 2h | ВХОД2-ВЫХОД2 |
| 4 | 3h | ВХОД3-ВЫХОД3 |
| 5 | 4h | ВХОД4-ВЫХОД4 |
| 6 | 1h | ВХОД5-ВЫХОД1 |
| 7 | 2h | ВХОД6-ВЫХОД2 |
| 8 | 3h | ВХОД7-ВЫХОД3 |
| 9 | 4h | ВХОД8-ВЫХОД4 |
| 10 | 4h | ВХОД9-ВЫХОД4 |
| 11 | 2h | ВХОД10-ВЫХОД2 |
| 12 | 1h | ВХОД11-ВЫХОД1 |
| 13 | 3h | ВХОД12-ВЫХОД3 |
| 14 | 1h | ВХОД13-ВЫХОД1 |
| 15 | 2h | ВХОД14-ВЫХОД2 |
| 16 | 3h | ВХОД15-ВЫХОД3 |
| 17 | 4h | ВХОД16-ВЫХОД4 |
| 18 | 24h | КП ВЫХОД1 (8дБ) |
| 19 | 4h | КП ВЫХОД2 (-8дБ) |
| 20 | 14h | КП ВЫХОД3 (0дБ) |
| 21 | 1Bh | КП ВЫХОД4 (3.5дБ) |
| 22 | 0h | Резерв |
| 23 | 0h | Резерв |
| 24 | 0h | Резерв |
| 25 | 0h | Резерв |
| 26 | 6h | Температура №1(43.5˚С) |
| 27 | 28h |  |
| 28 | 5h | Температура №2(40 ˚С) |
| 29 | F0h |  |
| 30 | 0h | Флаги состояния коммутатора |
| 31 | 0h | Резерв |
| 32 | 0h | Резерв |
| 33 | 0h | Резерв |
| 34 | 0h | Резерв |
| 35 | 0h | Резерв |
| 36 | 0h | Резерв |
| 37 | 0h | Резерв |
| 38 | 0h | Резерв |
| 39 | 0h | Резерв |
| 40 | 0h | Резерв |
| 41 | 0h | Резерв |

# Описание формата управления коммутатором ДМ4-16.

6.1 Общая структура формата представлена в таблице 6.1. Формат записи/чтения конфигурации соединения выходных каналов с входными каналами в коммутаторе ДМ4-16 находится внутри поля ПИ, таблица 4.1. Формат управления коммутатором ДМ4-16, в этом случае передаётся коммутатору с помощью сообщения «Запись данных» и «Запрос данных», описанного в пункте 8.

Таблица 6.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Описание поля |
| 1 | РАБОТА | 0 – Штатная работа;  1…4 – Регламентные работы;  1 - Подключение «ВХОД 1» к 10 МГц;  2 - Подключение «ВХОД 2» к 10 МГц;  3 - Подключение «ВХОД 3» к 10 МГц;  4 - Подключение «ВХОД 4» к 10 МГц; |
| 2 | ВЫХОД1 | 1 - Подключение к «ВХОД 1»  2 - Подключение к «ВХОД 2»  3 - Подключение к «ВХОД 3»  4 - Подключение к «ВХОД 4» |
| …. | …. | …. |
| 17 | ВЫХОД16 | 1 - Подключение к «ВХОД 1»  2 - Подключение к «ВХОД 2»  3 - Подключение к «ВХОД 3»  4 - Подключение к «ВХОД 4» |
| 18 | Резерв | 0h |
| 19 | Резерв | 0h |
| 20 | Резерв | 0h |
| 21 | Резерв | 0h |
| 22 | КП-ВХОД1 | Коэффициент передачи канала «ВХОД 1» |
| 23 | КП-ВХОД2 | Коэффициент передачи канала «ВХОД 2» |
| 24 | КП-ВХОД3 | Коэффициент передачи канала «ВХОД 3» |
| 25 | КП-ВХОД4 | Коэффициент передачи канала «ВХОД 4» |
| 26 | Температура №1 | Температура платы №1 (ведущая), старший байт |
| 27 |  | Температура платы №1 (ведущая), младший байт |
| 28 | Температура №2 | Температура платы №2 (ведомая), старший байт |
| 29 |  | Температура платы №2 (ведомая), младший байт |
| 30 | Флаги состояния | Флаги состояния коммутатора |
| 31 | Резерв | 0h |
| 32 | Резерв | 0h |
| 33 | Резерв | 0h |
| 34 | Резерв | 0h |
| 35 | Резерв | 0h |
| 36 | Резерв | 0h |
| 37 | Резерв | 0h |
| 38 | Резерв | 0h |
| 39 | Резерв | 0h |
| 40 | Резерв | 0h |
| 41 | Резерв | 0h |

Поле РАБОТА(чтение/запись) определяет режим нормальной работы, или внутренне подключение разъемов ВХОД1-4 к выходному разъему 10 МГц при проведении регламентных работ.

Поле Резерв – поле, которое игнорирует коммутатор при считывании команды, может иметь произвольное значение.

Поля – ВЫХОД1…ВЫХОД16(чтение/запись) содержат номера входных каналов (ВХОД1-4) на который коммутируется текущий разъем ВЫХОД.

Поля КП-ВХОД1…КП-ВХОД4(чтение/запись) – содержат значения коэффициента передачи каналов ВХОД1-4. Значения поля вычисляется по формуле:



Где К- команда, G – требуемый коэффициент передачи в дБм. Коэффициент передачи может принимать значение от -10 до 10 дБм с шагом 0.5дБм.

Поля Температура №1,2(чтение) - Значения температуры первой и второй платы коммутатора, вычисляются по формуле:



Где Тм – температура в градусах, T – значение поля. Значения температуры изменяются в пределах от -55 ˚С до 150 ˚С c шагом 0.0625 ˚С.

Поле Флаги состояния(чтение) содержит флаги ошибок работы коммутатора, каждому флагу соответствует номеру бита в восьми разрядном числе:

- Все биты, равны “0” - коммутатор работает без ошибок;

- Первый бит, равен “1” – ошибка записи коэффициентов передачи у ведущей платы;

- Второй бит, равен “1” – ошибка записи коэффициентов передачи у ведомой платы;

- Третий бит, равен “1” – ошибка связи между ведущей и ведомой платы;

- Четвертый бит, равен “1” – ошибка чтения/записи данных из памяти ведущей платы;

- Пятый бит, равен “1” – ошибка чтения/записи данных из памяти ведомой платы.

Пример формата управления коммутатором ДМ4-16 представлен в таблице 6.1.2.

Таблица 6.1.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Значение поля | Примечание |
| 1 | 0h | Нормальная работа |
| 2 | 1h | ВЫХОД1-ВХОД1 |
| 3 | 2h | ВЫХОД2-ВХОД2 |
| 4 | 3h | ВЫХОД3-ВХОД3 |
| 5 | 4h | ВЫХОД4-ВХОД4 |
| 6 | 1h | ВЫХОД5-ВХОД1 |
| 7 | 2h | ВЫХОД6-ВХОД2 |
| 8 | 3h | ВЫХОД7-ВХОД3 |
| 9 | 4h | ВЫХОД8-ВХОД4 |
| 10 | 4h | ВЫХОД9-ВХОД4 |
| 11 | 2h | ВЫХОД10-ВХОД2 |
| 12 | 1h | ВЫХОД11-ВХОД1 |
| 13 | 3h | ВЫХОД12-ВХОД3 |
| 14 | 1h | ВЫХОД13-ВХОД1 |
| 15 | 2h | ВЫХОД14-ВХОД2 |
| 16 | 3h | ВЫХОД15-ВХОД3 |
| 17 | 4h | ВЫХОД16-ВХОД4 |
| 18 | 0h | Резерв |
| 19 | 0h | Резерв |
| 20 | 0h | Резерв |
| 21 | 0h | Резерв |
| 22 | 24h | КП ВХОД1 (8дБ) |
| 23 | 4h | КП ВХОД2 (-8дБ) |
| 24 | 14h | КП ВХОД3 (0 дБ) |
| 25 | 1Bh | КП ВХОД4 (3.5дБ) |
| 26 | 1h | Температура №1(-33.5˚С) |
| 27 | 58h |  |
| 28 | 1h | Температура №2(-28 ˚С) |
| 29 | B0h |  |
| 30 | 0h | Флаги состояния коммутатора |
| 31 | 0h | Резерв |
| 32 | 0h | Резерв |
| 33 | 0h | Резерв |
| 34 | 0h | Резерв |
| 35 | 0h | Резерв |
| 36 | 0h | Резерв |
| 37 | 0h | Резерв |
| 38 | 0h | Резерв |
| 39 | 0h | Резерв |
| 40 | 0h | Резерв |
| 41 | 0h | Резерв |

# Описание формата управления коммутатором СМДМ8-4

## Общая структура формата представлена в таблице 7.1. Формат записи/чтения конфигурации соединения входных каналов с выходными каналами в коммутаторе СМДМ8-4 находится внутри поля ПИ, таблица 4.1. Формат управления коммутатором СМДМ8-4, в этом случае передаётся коммутатору с помощью сообщения «Запись данных» и «Запрос данных», описанного в пункте 8.

Таблица 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Описание поля |
| 1 | РАБОТА | 0 – Штатная работа;  1…8 – Регламентные работы;  1 - Подключение «ВЫХОД ПРД 1» к 10 МГц;  2 - Подключение «ВЫХОД ПРД 2» к 10 МГц;  3 - Подключение «ВЫХОД ПРД 3» к 10 МГц;  4 - Подключение «ВЫХОД ПРД 4» к 10 МГц;  5 - Подключение «ВХОД ПРМ 1» к 10 МГц;  6 - Подключение «ВХОД ПРМ 2» к 10 МГц;  7 - Подключение «ВХОД ПРМ 3» к 10 МГц;  8 - Подключение «ВХОД ПРМ 4» к 10 МГц; |
| 2 | ВХОД-ПРД1 | 1 - Подключение к «ВЫХОД ПРД 1»  2 - Подключение к «ВЫХОД ПРД 2»  3 - Подключение к «ВЫХОД ПРД 3»  4 - Подключение к «ВЫХОД ПРД 4» |
| …. | ….. | ….. |
| 8 | ВХОД-ПРД8 | 1 - Подключение к «ВЫХОД ПРД 1»  2 - Подключение к «ВЫХОД ПРД 2»  3 - Подключение к «ВЫХОД ПРД 3»  4 - Подключение к «ВЫХОД ПРД 4» |
| 9 | ВЫХОД-ПРМ1 | 1 - Подключение к «ВХОД ПРМ 1»  2 - Подключение к «ВХОД ПРМ 2»  3 - Подключение к «ВХОД ПРМ 3»  4 - Подключение к «ВХОД ПРМ 4» |
| …. | ….. | ….. |
| 17 | ВЫХОД-ПРМ8 | 1 - Подключение к «ВХОД ПРМ 1»  2 - Подключение к «ВХОД ПРМ 2»  3 - Подключение к «ВХОД ПРМ 3»  4 - Подключение к «ВХОД ПРМ 4» |
| 18 | КП-ВЫХ-ПРД1 | Коэффициент передачи канала «ВЫХОД ПРД 1» |
| 19 | КП-ВЫХ-ПРД2 | Коэффициент передачи канала «ВЫХОД ПРД 2» |
| 20 | КП-ВЫХ-ПРД3 | Коэффициент передачи канала «ВЫХОД ПРД 3» |
| 21 | КП-ВЫХ-ПРД4 | Коэффициент передачи канала «ВЫХОД ПРД 4» |
| 22 | КП-ВХ-ПРМ1 | Коэффициент передачи канала «ВХОД ПРМ 1» |
| 23 | КП-ВХ-ПРМ2 | Коэффициент передачи канала «ВХОД ПРМ 2» |
| 24 | КП-ВХ-ПРМ3 | Коэффициент передачи канала «ВХОД ПРМ 3» |
| 25 | КП-ВХ-ПРМ4 | Коэффициент передачи канала «ВХОД ПРМ 4» |
| 26 | Температура №1 | Температура платы №1 (ведущая), старший байт |
| 27 |  | Температура платы №1 (ведущая), младший байт |
| 28 | Температура №2 | Температура платы №2 (ведомая), старший байт |
| 29 |  | Температура платы №2 (ведомая), младший байт |
| 30 | Флаги состояния | Флаги состояния коммутатора |
| 31 | Резерв | 0h |
| 32 | Резерв | 0h |
| 33 | Резерв | 0h |
| 34 | Резерв | 0h |
| 35 | Резерв | 0h |
| 36 | Резерв | 0h |
| 37 | Резерв | 0h |
| 38 | Резерв | 0h |
| 39 | Резерв | 0h |
| 40 | Резерв | 0h |
| 41 | Резерв | 0h |

Поле РАБОТА(чтение/запись) определяет режим нормальной работы, или подключение выходов ПРД или входов ПРМ к выходному разъему 10 МГц при проведении регламентных работ.

Поле Резерв – поле, которое игнорирует коммутатор при считывании команды, может иметь произвольное значение.

Поля – ВХОД-ПРД1…ВХОД-ПРД8(чтение/запись) содержат номера выходных разъемов «ВЫХОД ПРД1-4» на который коммутируется текущий разъем ВХОД-ПРД.

Поля – ВЫХОД-ПРМ1…ВЫХОД-ПРМ8(чтение/запись) содержат номера входных разъемов «ВЫХОД ПРД1-4» на который коммутируется текущий разъем ВЫХОД-ПРМ.

Поля КП-ВЫХ-ПРД1…КП-ВЫХ-ПРД4(чтение/запись) – содержат значения коэффициента передачи каналов ВЫХ-ПРД1-4.

Поля КП-ВХ-ПРМ1…КП-ВХ-ПРМ4(чтение/запись) – содержат значения коэффициента передачи каналов ВХ-ПРМ1-4.

Значения вычисляется по формуле:



Где К- команда, G – требуемый коэффициент передачи в дБм. Коэффициент передачи может принимать значение от -10 до 10 с шагом 0.5дБм.

Поля Температура(чтение) №1,2 - Значения температуры первой и второй платы коммутатора, вычисляются по формуле:



Где Тм – температура в градусах, T – значение поля. Значения температуры изменяются в пределах от -55 ˚С до 150 ˚С c шагом 0.0625 ˚С.

Поле Флаги состояния(чтение) содержит флаги ошибок работы коммутатора, каждому флагу соответствует номеру бита в восьми разрядном числе:

- Все биты, равны “0” - коммутатор работает без ошибок;

- Первый бит, равен “1” – ошибка записи коэффициентов передачи у ведущей платы;

- Второй бит, равен “1” – ошибка записи коэффициентов передачи у ведомой платы;

- Третий бит, равен “1” – ошибка связи между ведущей и ведомой платы;

- Четвертый бит, равен “1” – ошибка чтения/записи данных из памяти ведущей платы;

- Пятый бит, равен “1” – ошибка чтения/записи данных из памяти ведомой платы.

Пример формата управления коммутатором СМДМ8-4 представлен в таблице 7.1.2.

Таблица 7.1.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Значение поля | Примечание |
| 1 | 0 | Нормальная работа |
| 2 | 1 | ВХОД-ПРД1 - ВЫХОД ПРД 1 |
| 3 | 2 | ВХОД-ПРД2 - ВЫХОД ПРД 2 |
| 4 | 3 | ВХОД-ПРД3 - ВЫХОД ПРД 3 |
| 5 | 4 | ВХОД-ПРД4 - ВЫХОД ПРД 4 |
| 6 | 1 | ВХОД-ПРД5 - ВЫХОД ПРД 1 |
| 7 | 2 | ВХОД-ПРД6 - ВЫХОД ПРД 2 |
| 8 | 3 | ВХОД-ПРД7 - ВЫХОД ПРД 3 |
| 9 | 4 | ВХОД-ПРД8 - ВЫХОД ПРД 4 |
| 10 | 4 | ВЫХОД-ПРМ1- ВХОД ПРМ 4 |
| 11 | 2 | ВЫХОД-ПРМ2- ВХОД ПРМ 2 |
| 12 | 1 | ВЫХОД-ПРМ3- ВХОД ПРМ 1 |
| 13 | 3 | ВЫХОД-ПРМ4- ВХОД ПРМ 3 |
| 14 | 1 | ВЫХОД-ПРМ5- ВХОД ПРМ 1 |
| 15 | 2 | ВЫХОД-ПРМ6- ВХОД ПРМ 2 |
| 16 | 3 | ВЫХОД-ПРМ7- ВХОД ПРМ 3 |
| 17 | 4 | ВЫХОД-ПРМ8- ВХОД ПРМ 4 |
| 18 | 26 | КП-ВЫХ-ПРД1 (3дБ) |
| 19 | 10 | КП-ВЫХ-ПРД2 (-5дБ) |
| 20 | 32 | КП-ВЫХ-ПРД3 (6дБ) |
| 21 | 16) | КП-ВЫХ-ПРД4 (-2дБ |
| 22 | 36 | КП-ВХ-ПРМ1 (8дБ) |
| 23 | 4 | КП-ВХ-ПРМ2 (-8дБ) |
| 24 | 20 | КП-ВХ-ПРМ3 (0дБ) |
| 25 | 27 | КП-ВХ-ПРМ4 (3.5дБ) |
| 26 | 1h | Температура №1(-33.5˚С) |
| 27 | 58h |  |
| 28 | 1h | Температура №2(-28 ˚С) |
| 29 | B0h |  |
| 30 | 0h | Флаги состояния коммутатора |
| 31 | 0h | Резерв |
| 32 | 0h | Резерв |
| 33 | 0h | Резерв |
| 34 | 0h | Резерв |
| 35 | 0h | Резерв |
| 36 | 0h | Резерв |
| 37 | 0h | Резерв |
| 38 | 0h | Резерв |
| 39 | 0h | Резерв |
| 40 | 0h | Резерв |
| 41 | 0h | Резерв |

# Описание процедур взаимодействия ПАУ - коммутатор

## Сообщение «Запрос данных»

«Запрос данных» отправляется ПАУ на коммутатор после установления физического соединения по сети. В ответ ПАУ в течении времени dТ1 ожидает квитанцию. Формат сообщения представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Принимаемое значение |
| 1,2 | ИДП | 0x0064 (СМ16-4) |
| 3,4 | ИДО | 0x8000(ПАУ) |
| 5,6 | ДЛС | 0009h |
| 7 | ВС | 31h |
| 8 | КОП | 48h |
| 9 | НП | 00h, 01h |

(Для ДМ4-16(ИДП-0x0065), для СМДМ8-4(ИДП-0x0066))

В ответ на полученный запрос коммутатор формирует сообщение. Формат сообщения представлен в таблицах 8.2.

Таблица 8.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Принимаемое значение |
| 1,2 | ИДП | 0x8000(ПАУ) |
| 3,4 | ИДО | 0x0064 (СМ16-4) |
| 5,6 | ДЛС | 0032h |
| 7 | ВС | 31h |
| 8 | КОП | 00h |
| 9 | НП | 00h, 01h |
| 10…n | ПИ | Формат управления коммутатором СМ16-4, температура |

(Для ДМ4-16(ИДО-0x0065), для СМДМ8-4(ИДО-0x0066))

## Сообщение «Запись данных»

«Запись данных» отправляется ПАУ на коммутатор после установления физического соединения по сети. В ответ ПАУ в течении времени dТ1 ожидает квитанцию. Формат сообщения представлен в таблице 8.3.

Таблица 8.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Принимаемое значение |
| 1,2 | ИДП | 0x0064 (СМ16-4) |
| 3,4 | ИДО | 0x8000(ПАУ) |
| 5,6 | ДЛС | 0032h |
| 7 | ВС | 31h |
| 8 | КОП | 44h |
| 9 | НП | 00h |
| 10…n | ПИ | Формат управления коммутатором СМ16-4 |

Для ДМ4-16(ИДП-0x0065), для СМДМ8-4(ИДП-0x0066))

В ответ на полученный запрос коммутатор формирует сообщение. Формат сообщения представлен в таблице 8.4.

Таблица 8.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Принимаемое значение |
| 1,2 | ИДП | 0x8000(ПАУ) |
| 3,4 | ИДО | 0x0064 (СМ16-4) |
| 5,6 | ДЛС | 0009h |
| 7 | ВС | 31h |
| 8 | КОП | 00h |
| 9 | НП | 00h |

(Для ДМ4-16(ИДО-0x0065), для СМДМ8-4(ИДО-0x0066))

## Сообщение «Запрос служебной информации»

Сообщение посылается ПАУ на коммутатор посредством Broadcast. Формат сообщения «для всех» (всем приборам) представлен в Таблице 8.5.

Таблица 8.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Принимаемое значение |
| 1,2 | ИДП | 0000h |
| 3,4 | ИДО | 0x8000(ПАУ) |
| 5,6 | ДЛС | 0009h |
| 7 | ВС | 30h |
| 8 | КОП | 48h |
| 9 | НП | 01h, 02h, 03h, 04h |

В ответ на полученный запрос коммутатор формирует сообщение. Формат сообщения представлен в таблице 8.6.

Таблица 8.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Принимаемое значение |
| 1,2 | ИДП | 8000h(ПАУ) |
| 3,4 | ИДО | 0x0064 (СМ16-4) |
| 5,6 | ДЛС | 000Dh, 000Dh, 000Bh, 000Fh |
| 7 | ВС | 30h |
| 8 | КОП | 00h |
| 9 | НП | 01h, 02h, 03h, 04h |
| 10…13 | ПИ | IP-адрес, IP маска подсети, номер порта UDP, MAC прибора |

(Для ДМ4-16(ИДО-0x0065), для СМДМ8-4(ИДО-0x0066))

8.4 Сообщение «Уровень сигнала»

Сообщение может посылаться как ПАУ так и прибором посредством Broadcast. Время следования сообщений dT2.

Формат сообщения представлен в таблице 8.7

Таблица 8.7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Принимаемое  значение |
| 1,2 | ИДП | 0000h |
| 3,4 | ИДО | 0x0064 (СМ16-4) |
| 5,6 | ДЛС | 0009h |
| 7 | ВС | E5h |
| 8,9 | ПИ | 1234h |

(Для ДМ4-16(ИДО-0x0065), для СМДМ8-4(ИДО-0x0066))

## 8.5 Сообщение «Запись служебной информации»

Сообщение посылается ПАУ на коммутатор посредством Broadcast. Формат сообщения (для «СМ16-4») представлен в Таблице 8.7.

Таблица 8.7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Принимаемое значение |
| 1,2 | ИДП | 0x0064 (СМ16-4) |
| 3,4 | ИДО | 8000h |
| 5,6 | ДЛС | 000Dh, 000Dh, 000Bh, 000Fh |
| 7 | ВС | 30h |
| 8 | КОП | 44h |
| 9 | НП | 01h, 02h, 03h, 04h |
| 10…13 | ПИ | Новый IP-адрес, IP маска подсети, номер порта UDP, MAC прибора |

(Для ДМ4-16(ИДП-0x0065), для СМДМ8-4(ИДП-0x0066))

В ответ на полученный запрос коммутатор формирует сообщение. Формат сообщения представлен в таблице 8.8.

Таблица 8.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № байта | Наименование поля | Принимаемое значение |
| 1,2 | ИДП | 8000h |
| 3,4 | ИДО | 0x0064 (СМ16-4) |
| 5,6 | ДЛС | 0009h |
| 7 | ВС | 30h |
| 8 | КОП | 00h |
| 9 | НП | 01h, 02h, 03h, 04h |

(Для ДМ4-16(ИДО-0x0065), для СМДМ8-4(ИДО-0x0066))

# Системные константы

Таблица 9.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Значение (мсек) | Описание |
| dT1 | 500 | Интервал ожидания ответа |
| dT2 | 100…10000 | Интервал следования сообщения «Уровень сигнала» |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение КД | | | Наименование КД, | |  | | Примечание | | |
| вид документа | |
| УЭ0.506.013 Д26 | | | Протокол обмена коммутаторов с внешним  оборудованием | |  | |  | | |
| Цель (причина) выпуска | | Дата | | Действует с | | Идентифик. | | | Версия КД |
| номер | | |
|  | |  | |  | |  | | | Версия 1 |
| Разработал | Мельник | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
| Проверил | Глушков | | |  | | | |  | |
| Т.контроль |  | | |  | | | |  | |
| Н.контроль | Погребная | | |  | | | |  | |
| Утвердил | Косолапов | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |
|  |  | | |  | | | |  | |

| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц)  в докум. | № | Входящий № сопрово-дительного  докум. и дата |  |  |
| Изм | изме-ненных | заменен-ных | новых | аннули-рован-ных | докум. | Подп. | Дата |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |