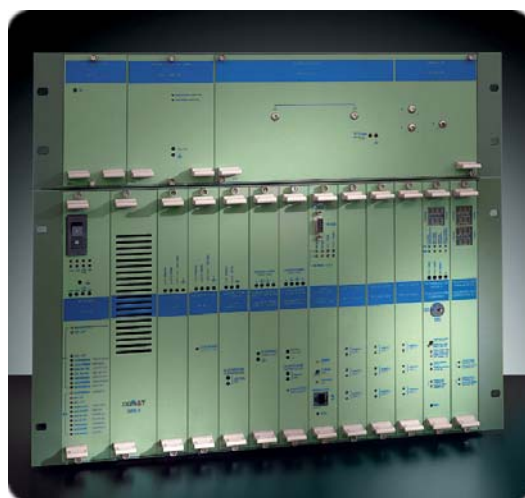


Цифровая аппаратура ВЧ-связи по ЛЭП типа OPD-1



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ Электронная версия

Ред. 9 - Декабрь 2008

DIMAT
Biscaia 383
08027 Barcelona-Spain
Tel.: +34 933 490 700
Fax: +34 933 492 258
Mail to: info@dimat.com
www.dimat.com

ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЛЮБЫХ СОМНЕНИЙ ИЛИ ПРЕТЕНЗИЙ, СВЯЗАННЫХ С НЕТОЧНОСТЬЮ ПЕРЕВОДА ИЛИ ТОЛКОВАНИЯ ДАННОГО ДОКУМЕНТА, СЛЕДУЕТ РУКОВОДСТВОВАТЬСЯ ЕГО АНГЛОЯЗЫЧНОЙ ВЕРСИЕЙ.

ANY DOUBTS OR CLAIMS THAT MAY ARISE DUE TO THE INCORRECT TRANSLATION OR INTERPRETATION OF THE FOLLOWING MANUAL IN RUSSIAN, THE DESCRIPTION IN THE ENGLISH VERSION OF THE SAID MANUAL WILL PREVAIL.

Знаки безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ИЛИ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Данный знак указывает на наличие опасности. Он означает, что указанные действия или манипуляции могут привести к повреждению оборудования или к причинению вреда здоровью людей, работающих с ним.



ЗАМЕЧАНИЕ:

Важная информация, которую следует принять во внимание при выполнении работ, манипуляций и т.п.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ВВЕДЕНИЕ	5
1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
1.2 ЦИФРОВАЯ АППАРАТУРА ВЧ-СВЯЗИ ПО ЛЭП ТИПА OPD-1	5
2 СОСТАВ КОМПЛЕКТА АППАРАТУРЫ	8
2.1 БАЗОВЫЕ МОДУЛИ	8
2.2 СИЛОВЫЕ МОДУЛИ	10
2.3 МОДУЛИ ВНУТРЕННЕГО МУЛЬТИПЛЕКСОРА	10
2.4 АНАЛОГОВЫЙ МОДУЛЬ ТЕЛЕЗАЩИТЫ	12
2.5 ПРОЧИЕ	13
3 СТРУКТУРА ФРЕЙМА ДАННЫХ	14
4 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	16
4.1 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС	18
4.2 ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ МОДЕМ	19
4.3 МУЛЬТИПЛЕКСОР	20
4.4 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТ И СИЛОВАЯ ЧАСТЬ	21
4.5 ВНУТРЕННИЙ СЛУЖЕБНЫЙ КАНАЛ	25
5 УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ	26
5.1 МЕНЮ PROGRAMMING (ПРОГРАММИРОВАНИЕ)	27
5.2 МЕНЮ MONITORING (МОНИТОРИНГ)	29
5.3 МЕНЮ ALIGNMENT HELP (ПОМОЩЬ ПРИ НАСТРОЙКЕ)	30
6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	32
6.1 ПАРАМЕТРЫ ВЧ-ТРАКТА	32
6.2 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМА	33
6.3 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТ	34
6.4 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС	34
6.5 ПРОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	35
6.6 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	37
6.7 МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	37
6.8 СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЯЮЩЕЙ ЭВМ	39

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Развитие сетей телекоммуникаций в электроэнергетике привело к значительному увеличению потребности в каналах для передачи речи и данных. В случае ВЧ-связи по ЛЭП (ВЧС по ЛЭП) увеличение объема передаваемой информации возможно лишь за счет оптимизации использования имеющегося диапазона частот.

Новые технологии, как в области создания высокоскоростных модемов, так и в области сжатия речи и мультиплексирования данных позволяют значительно увеличить количество информации, которое может быть передано в заданном диапазоне частот, т.е. улучшить использование частотного спектра. Для этого в системах ВЧС по ЛЭП должны применяться самые современные методы цифровой обработки сигналов.

Еще одно требование, которое должно быть учтено в цифровой аппаратуре ВЧС по ЛЭП, заключается в том, что она должна обеспечивать не только мультиплексирование каналов речи и данных, но и доступ к цифровым сетям со скоростью 64 кбит/с, а также иметь низкоскоростные служебные каналы. Это позволяет интегрировать указанную аппаратуру в сети телекоммуникаций, относящиеся к электросетям, построенные в основном на базе волоконно-оптических линий связи и радиомодемов.

Поскольку аппаратура ВЧС по ЛЭП имеет самое непосредственное отношение к высоковольтным линиям, также необходимо, чтобы она обеспечивала возможность передачи сигналов РЗ и ПА.

1.2 ЦИФРОВАЯ АППАРАТУРА ВЧ-СВЯЗИ ПО ЛЭП ТИПА OPD-1

Цифровая аппаратура ВЧ-связи для высоковольтных линий электропередачи разработана в соответствии с требованиями, стандартов, и состоит из модема, способного работать при уровне помех, характерном для таких линий, и преобразователя частот. Общая скорость обмена данными составляет 81 кбит/с, из которых 79 кбит/с доступно пользователю. Это позволяет мультиплексировать

различные каналы передачи речи и данных или же организовать один канал с пропускной способностью 64 кбит/с плюс дополнительные каналы для сигнализации, телеуправления и т.п. со скоростью обмена до 15 кбит/с. К аппаратуре OPD-1 может быть подключен аналоговый терминал телезащиты типа ТРС (внешний или встроенный).

Базовое оборудование имеет два порта. Первый из них предназначен для передачи синхронных данных и обеспечивает работу со скоростями до 72 кбит/с. Второй порт используется для передачи асинхронных данных со скоростью до 14400 бит/с.

Мультиплексирование различных сигналов осуществляется с помощью встроенного или внешнего мультиплексора. При использовании встроенного мультиплексора обеспечивается оптимальное использование потока данных со скоростью 79 кбит/с. Следует заметить, что возможно одновременное использование обоих мультиплексоров. Это позволяет не только увеличить количество портов, но и вводить дополнительные каналы (как непосредственно на месте установки полуккомплекта, так и удаленно).

Канал ВЧ-связи занимает полосу частот шириной 16 кГц в каждом направлении, при этом схема уплотнения каналов совместима с типовым частотным планом, имеющим шаг 4 кГц. Благодаря наличию встроенного эхоподавителя обеспечивается возможность перекрытия диапазонов частот приема и передачи; соответственно ширина полосы частот, занятой каналом ВЧ-связи составляет 16 кГц. ВЧ-часть аппаратуры OPD-1 выполнена в соответствии с рекомендацией МЭК 495 и полностью совместима с ВЧ-частью существующих аналоговых систем ВЧ-связи по ЛЭП, включая компоненты линейного интерфейса и развязки.

В аппаратуре OPD-1 применяется модуляция с решетчатым кодированием (TCM), позволяющая снизить требования к соотношению сигнал-шум на входе приемника на 4 дБ.

Скорость передачи данных может быть снижена до половины или одной трети от максимальной, т.е. до 40.5 и 27 кбит/с соответственно. Это может быть полезно при работе с зашумленными линиями или наличии проблем с отражением сигнала. В некоторых случаях может оказаться целесообразной работа без перекрытия диапазонов приема и передачи, поскольку при этом устраняется проблема отражения сигнала без снижения скорости передачи данных.

Все рабочие параметры аппаратуры OPD-1, в частности центральные частоты приема и передачи, общая скорость потока данных, уровень передаваемого сигнала и режим работы могут программироваться с помощью ПК со стандартным web-браузером через интерфейс RS-232C. Единственной ручной операцией является настройка

линейных фильтров и фильтров входа, однако и она легко выполнима, благодаря наличию в меню помощи системного конфигуратора OPD-1 (OPD-1 Management System) всех необходимых инструкций.

Кроме этого, системный конфигуратор обеспечивает возможность контроля параметров, относящихся к локальному или удаленному полуккомплекту аппаратуры (просмотр журналов событий и тревог), а также ее программирования. Указанные операции осуществляются с помощью служебного канала со скоростью передачи данных 1 кбит/с, 500 бит/с или 333 бит/с при общей скорости потока 81, 40.5 и 27 кбит/с соответственно.

2 СОСТАВ КОМПЛЕКТА АППАРАТУРЫ

Аппаратура OPD-1 состоит из 2х полок для установки в 19-ти дюймовую стойку. Первая полка имеет высоту в 6 юнитов (6U), вторая – в 3 юнита (3U). На стеллаже 6U устанавливаются базовые модули системы, т.е. модули относящиеся к модему и преобразователю частот, а также опциональные модули, такие как встроенный мультиплексор и модуль принудительной вентиляции. На стеллаже 3U размещены гибридный фильтр, линейный фильтр передатчика, усилитель мощности и соответствующий источник питания. Аппаратура может поставляться с разъемными клемниками либо с клемниками, предназначенным для монтажа в стойку.

2.1 БАЗОВЫЕ МОДУЛИ

ACPD.## ALARMS (модуль питания и сигнализации)

Данный модуль содержит цепи, обеспечивающие получение и стабилизацию напряжений собственных нужд: +15 В, –15 В, +12 В (доп.) и +5 В. Модуль также имеет индикаторы сигнализации, относящейся к обоим полукomплектам аппаратуры, а также 4 реле для вывода сигнализации на внешние устройства.

Тип модуля определяется входным напряжением. Доступны следующие типы:

ACPD.48 Входное напряжение: = 48 В

ACPD.24 Входное напряжение: = 24 В

ACPD.10 Входное напряжение: = 110 В

INTF.00 INTERFACE AND CONTROL (модуль управления и связи)

Данный модуль содержит устройство формирования фреймов и синхронизации, цепи управления мультиплексором, а также блоки, обеспечивающие программирование аппаратуры и контроль ее состояния. Модуль также содержит задающий генератор, используемый для преобразования частот. Кроме того, в состав модуля включены блоки абонентской телефонии и два порта, один для синхронных (протоколы V.35, V11, G.703), а другой – для асинхронных (протоколы V.24/V.28) потоков данных.

- EMTR.##** ENCODING AND MODULATION (модуль кодирования и модуляции)
- Данный модуль производит модуляцию сигнала, поступающего с модуля INTF, методами 128-QAM, 16-QAM или 4-QAM (квадратурная амплитудная модуляция), решетчатое кодирование и цифроаналоговое преобразование с формированием сигнала в диапазоне частот 28-44 кГц. На передней панели расположен выход, предназначенный для наблюдения формы выходного сигнала с помощью внешнего осциллографа.
- Модуль также содержит входные цепи для подключения встроенной или внешней системы телезащиты типа TPC.
- В зависимости от напряжения на входе управления мощностью (режим «BOOST») модуль может иметь следующие исполнения:
- EMTR.00 Кодирование и модуляция в аппаратуре OPD-1 на ≈ 48 В и ≈ 110 В (от 30 В до 190 В)
- EMTR.24 Кодирование и модуляция в аппаратуре OPD-1 на ≈ 24 В (от 15 В до 100 В)
- SYTM.01** HF XMT (модулятор передатчика)
- В данном модуле производится двукратная модуляция сигналов с модуля EMTR для получения выходного сигнала в желаемом диапазоне частот.
- PYSD.01** HF RCV (приемник)
- В данном модуле находится входной фильтр, а также цепи демодуляции первого и второго гетеродинов.
- RCDE.00** ECHO CANCELLER (эхоподавитель)
- Данный модуль содержит цепи автоматической регулировки усиления (АРУ), полосовой фильтр, обеспечивающий требуемую избирательность приемника и эхоподавитель, обеспечивающий возможность передачи с перекрытием диапазонов передачи и приема. В модуле также находятся выходные цепи, относящиеся к сигналам телезащиты, поступающим на встроенный или внешний терминал TPC.
- RDDT.00** DEMODULATION AND DECODING (демодуляция и декодирование)
- Модуль обеспечивает демодуляцию и декодирование сигналов, поступающих с модуля RCDE. Модуль также содержит адаптивный эквалайзер, обеспечивающий минимизацию межсимвольных помех. На передней панели модуля расположен выход для наблюдения формы принимаемого сигнала с помощью внешнего осциллографа.

2.2 СИЛОВЫЕ МОДУЛИ

- FACA.##** POWER SUPPLY (источник питания)
 В данном модуле производится преобразование входного напряжения питания в напряжение, необходимое для питания модуля выходного усилителя.
 Тип модуля определяется входным напряжением. Доступны следующие исполнения:
 FACA.48 Входное напряжение: =48 В
 FACA.24 Входное напряжение: =24 В
 FACA.10 Входное напряжение: =110 В
- ALPD.01** OUTPUT AMPLIFIER (выходной усилитель)
 В состав данного блока входит выходной усилитель и цепи, обеспечивающие необходимую сигнализацию в случае перегрузки усилителя или недостаточного уровня передаваемого сигнала.
- JFLH.40** LINE FILTER AND HF HYBRID (линейный фильтр и гибридный фильтр)
 В данном модуле находится линейный фильтр и гибридный фильтр.

2.3 МОДУЛИ ВНУТРЕННЕГО МУЛЬТИПЛЕКСОРА

В базовой конфигурации аппаратура OPD-1 имеет два порта для обмена данными, которые находятся на модуле INTF. При использовании дополнительного (опционального) мультиплексора количество портов может быть увеличено до одиннадцати. Опциональный мультиплексор содержит до трех модулей ММХА, каждый из которых может иметь три порта данных или голосовой связи. Характеристики каждого порта определяются типом используемого субмодуля:

- KDMX** Субмодуль для передачи данных
 Данный субмодуль обеспечивает работу с синхронными, асинхронными и анизохронными потоками данных. Используемый интерфейс соответствует рекомендации V.24/V.28 ITU-T (RS-232C).
 В таблице 1 приведены скорости обмена данными для каждого типа канала в зависимости от скорости потока данных всей системы в целом.

	Общая скорость обмена		
	81 кбит/с	40.5 кбит/с	27 кбит/с
Синхронный порт	Между 600 и 38400 бит/с	Между 600 и 38400 бит/с	Между 600 и 19200 бит/с
Асинхронный порт	Между 50 28800 бит/с	Между 50 28800 бит/с	Между 50 и 19200 бит/с
Анизохронный порт	До 1440 бит/с	До 1440 бит/с	До 1440 бит/с

Таблица 1. Скорости обмена данными

KVMX

Субмодуль голосовой связи (16 кбит/с).

Обеспечивает формирование двух- или четырехпроводного абонентского окончания (сторона АТС) с вокодером ADPCM со скоростью потока 16 кбит/с.

В зависимости от напряжения управления на входе переключения режимов (2 пров./4 пров.) и сигнализации по М-проводу (передача) существуют два типа субмодулей:

KVMX.00 Субмодуль голосовой связи на 16 кбит/с для аппаратуры OPD-1 на =48 В и =110 В (от 30 до 190 В)

KVMX.24 Субмодуль голосовой связи на 16 кбит/с для аппаратуры на =24 В (от 15 до 100 В)

KAVX

Субмодуль голосовой связи (4800, 6400 или 8000 бит/с).

Субмодуль обеспечивает формирование четырех или двухпроводного телефонного окончания (со стороны АТС) или двухпроводного абонентского окончания (сторона ТА) с вокодером MP-MLQ со скоростью потока 4800, 6400 или 8000 бит/с. Данный модуль также обеспечивает передачу факсимильных сообщений Группы 3 со скоростями до 7200 бит/с в соответствии с Рекомендациями (протоколами. – прим.перев.) V.21, V.27 и V.29 ITU-T, а также модемных сигналов со скоростями 2400 бит/с и 1200 бит/с в соответствии с Рекомендацией V.22bis.

В зависимости от напряжения управления на входе переключения режимов (2 пров./4 пров.) и сигнализации по М-проводу (передача) существуют два типа субмодулей:

KAVX.00 Субмодуль голосовой связи на 4800, 6400 или 8000 бит/с для аппаратуры OPD-1 на =48 В и =110 В (от 30 до 190 В)

KAVX.24 Субмодуль голосовой связи на 4800, 6400 или 8000 бит/с для аппаратуры OPD-1 на =24 В (от 15 до 100 В)

Скорость передачи данных зависит от настроек, запрограммированных в служебном фрейме OPD-1. В таблице 2 показано, как зависит указанная скорость от скорости, запрограммированной в служебном фрейме OPD-1.

Скорость передачи	бит/с	бит/с	бит/с
Фрейм OPD-1	4800	6400	8000
Речь	4700	6300	6300
Факс (макс.)	2400	4800	7200
Модемные данные (макс.)	2400	2400	2400

Таблица 2. Скорости передачи данных

2.4 АНАЛОГОВЫЙ МОДУЛЬ ТЕЛЕЗАЩИТЫ

В качестве опции в полку 6U шкафа OPD-1 может устанавливаться аналоговый модуль телезащиты, использующий методы цифровой обработки сигналов (DSP). Существует два типа модулей телезащиты.

Модуль телезащиты TPC-1

Аналоговый модуль телезащиты типа TPC-1 обеспечивает передачу и прием до 3 команд (как независимо, так и в любой комбинации).

В зависимости от требований заказчика модуль может состоять из одного или двух различных блоков (субмодулей). Если предполагается передача одной команды, достаточно установить один единственный блок TPMB.00. Если предполагается передача двух или трех команд (не имеет значения одновременно или нет), модуль должен комплектоваться двумя блоками: TPMB.00 и TPCB.01.

TPMB.00 Базовый блок терминала TPC-1. Блок содержит процессор цифровой обработки сигналов (DSP), обеспечивающий формирование защитного и командного тонов, а также выполняющий задачи цифровой фильтрации принимаемых сигналов. Вспомогательный микроконтроллер обеспечивает «принятие решения» при получении команд и контролирует состояние логических входов и выходов, а также самого канала телезащиты. Кроме того, микроконтроллер обеспечивает диагностику системы в автоматическом и ручном режиме. В состав блока также входят цепи, обеспечивающие передачу и прием одной команды.

TRCB.01 Данный блок содержит входные и выходные цепи, обеспечивающие передачу и прием двух дополнительных команд.

Модуль телезащиты TRC-2

Аналоговый модуль телезащиты типа TRC-2 обеспечивает передачу и прием до 4 команд РЗ и ПА.

В зависимости от требований заказчика модуль может состоять из одного или двух различных блоков (субмодулей). Если предполагается передача одной или двух команд, достаточно установить один единственный блок TRMA.02. Если предполагается передача трех или четырех команд, модуль должен комплектоваться двумя блоками: TRMA.02 и TRCC.02.

TRMA.02 Базовый блок терминала TRC-2. Блок содержит процессор цифровой обработки сигналов (DSP), обеспечивающий формирование защитного и командного тонов, а также выполняющий задачи цифровой фильтрации принимаемых сигналов. Вспомогательный микроконтроллер обеспечивает «принятие решения» при получении команд и контролирует состояние логических входов и выходов, а также самого канала телезащиты. Кроме того, микроконтроллер обеспечивает диагностику системы в автоматическом и ручном режиме. В состав блока также входят цепи, обеспечивающие передачу и прием двух команд РЗ и ПА.

TRCC.02 Данный блок содержит входные и выходные цепи, обеспечивающие передачу и прием двух дополнительных команд.

2.5 ПРОЧИЕ

MBTV.00 Блок принудительной вентиляции.

TPSU.00 Карта расширения 6U (поставляется в качестве аксессуара).

3 СТРУКТУРА ФРЕЙМА ДАННЫХ

Данные, поступающие с различных портов мультиплексора, объединяются в фреймы («кадры»), содержащие по 81 бит, как показано на рис.1. Первый бит каждого фрейма (S) используется для синхронизации, а второй - предназначен для внутреннего (служебного) канала.

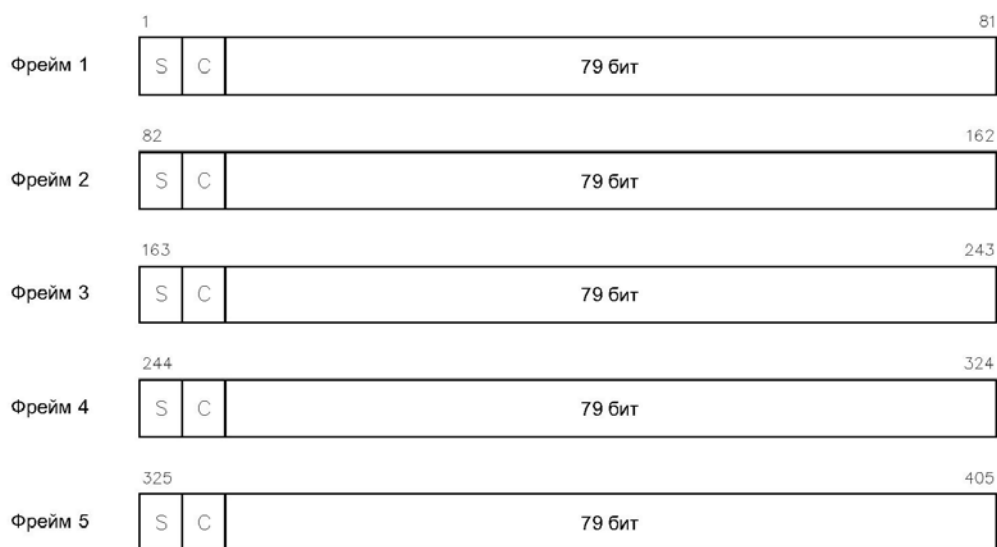


Рис. 1. Структура фрейма данных

Затем фреймы группируются в блоки данных по пять фреймов («мультифреймы»), образующие основные пакеты передаваемых данных. Биты синхронизации каждой пары блоков образуют последовательность синхронизации.

При общей скорости передачи 81 кбит/с каждый фрейм передается за 1 мс, а каждый блок данных – за 5 мс. Соответственно, информация, относящаяся к служебному каналу и каналу синхронизации, передается со скоростью 1 кбит/с, а общая скорость передачи данных в системе составляет 79 кбит/с. Минимальная скорость передачи данных, которая может быть назначена какому-либо каналу (т.е. разрешение потока данных по скорости) составляет 200 бит/с. Указанная скорость соответствует использованию одного бита (на канал) в блоке данных.

При скоростях передачи 40.5 и 27 кбит/с структура блоков данных остается неизменной, однако изменяется время, необходимое для их передачи. При скорости 40.5 кбит/с время передачи блока становится равным 10 мс, а скорость передачи

данных служебного канала и канала синхронизации снижается до 500 бит/с. При этом минимальная скорость передачи данных составляет 100 бит/с, а общая скорость обмена - 39.5 кбит/с. При скорости передачи 27 кбит/с указанные величины составят 15 мс, 333 бит/с, 66 бит/с и 26.33 кбит/с соответственно.

Для служебной телефонной связи используются последние 16 бит каждого фрейма. Если указанные биты используются для передачи речи и данных, при использовании служебной связи происходит блокировка соответствующих каналов. При программировании аппаратуры можно задать, какие именно каналы будут использовать рассматриваемые биты и блокироваться при использовании служебной связи.

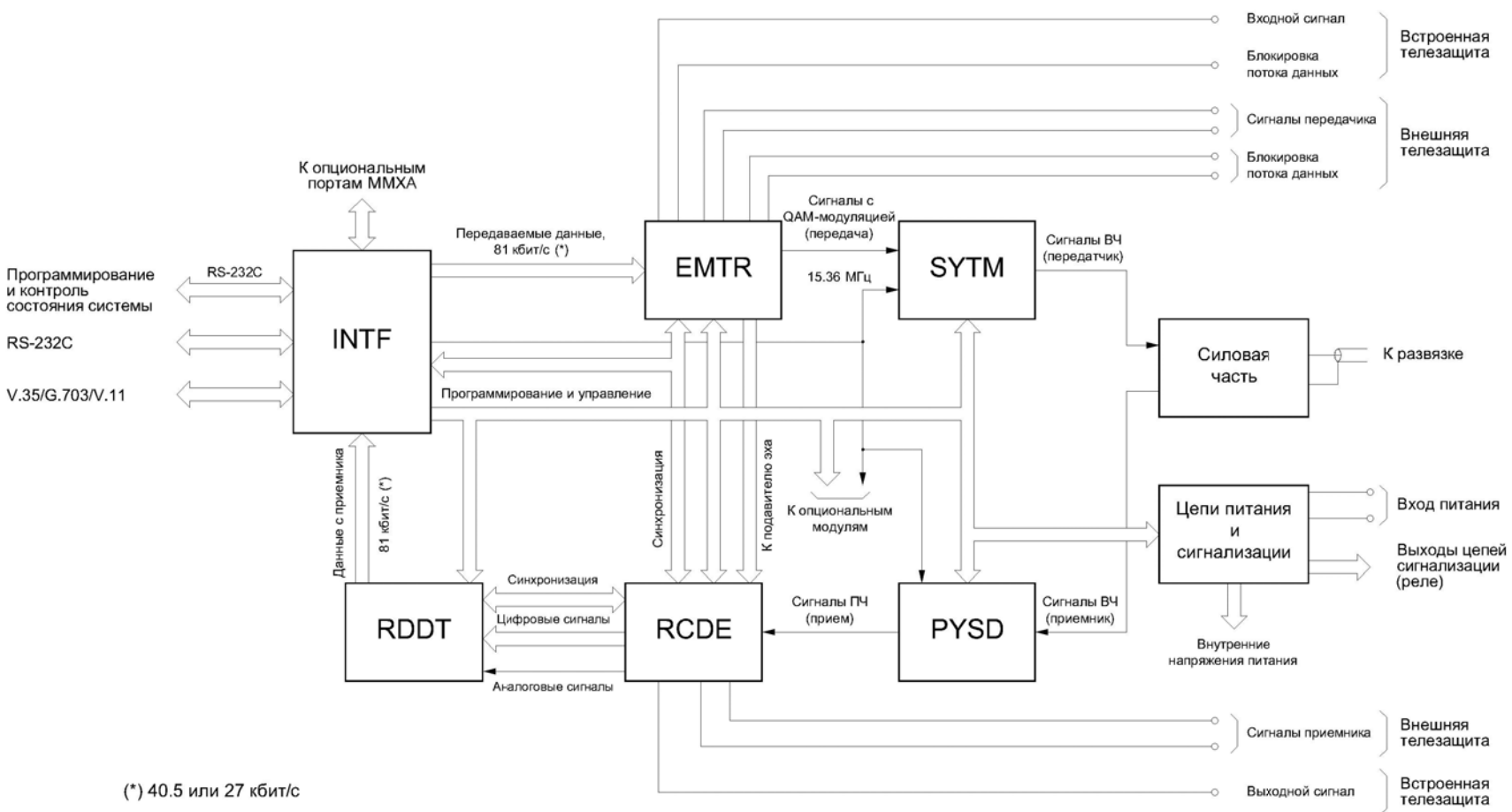
Распределение данных внутри фрейма задается с помощью модуля INTF.

4 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Основными компонентами OPD-1 являются: пользовательский интерфейс (модуль INTF), высокоскоростной модем (модули EMTR, RCDE и RDDT), преобразователь частот (модули SYTM и PYSD) и силовая часть (выходной усилитель и фильтры ВЧ-интерфейса). Кроме того, аппаратура имеет модуль питания и сигнализации (ACPD), обеспечивающий формирование внутренних напряжений питания и выдачу на внешние устройства сигналов тревог, относящихся как к локальному, так и к удаленному полуккомплектам.

К указанным основным модулям может быть добавлено до трех опциональных модулей мультиплексоров ММХА, а также аналоговый модуль телезащиты типа ТРС.

Упрощенная структурная схема аппаратуры OPD-1 приведена на рис.2. Ниже дается описание основных модулей аппаратуры OPD-1.



(*) 40.5 или 27 кбит/с

Рис. 2. Структурная схема OPD-1.

4.1 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

Пользовательский интерфейс, представленный модулем INTF, имеет два порта. Один из них предназначен для синхронной передачи данных со скоростью до 72 кбит/с по протоколу V.35/V.11 (ITU-T) или G.703 (однонаправленный или двунаправленный). Второй порт предназначен для асинхронной передачи данных со скоростью до 14400 бит/с по протоколу V.24/V.28 (ITU-T). Выбор типа протокола для синхронного порта производится с внешнего ПК. При работе с V.35 и V11 также необходимо выполнить настройку модуля.

Синхронный порт позволяет работать с внешним тактовым сигналом, благодаря чему формирование внутренних фреймов может производиться с использованием как внутренних, так и внешних тактовых сигналов.

Модуль INTF также содержит цепи, обеспечивающие реализацию следующих функций:

Программирование и контроль состояния системы

Модуль имеет интерфейс RS-232C со скоростью обмена от 600 до 9600 бит/с, микропроцессор, часы реального времени и память, предназначенную для хранения настроек конфигурации и данных журнала событий.

Формирование и восстановление фреймов

Данный блок формирует передаваемый фрейм из данных, поступающих с интерфейсов. При этом к данным добавляются биты синхронизации и внутреннего служебного канала. Кроме того, блок обеспечивает синхронизацию фреймов принятых данных, декодирование данных и их выдачу в выходные цепи.

Служебная телефонная связь

В модуле INTF содержатся цепи, обеспечивающие работу служебного канала связи со скоростью потока данных 16 кбит/с. Поскольку каналы данных и голосовой связи могут задействовать всю пропускную способность системы, может потребоваться блокирование части указанных каналов при использовании служебной связи.

Синтезатор частот

Синтезатор частот обеспечивает формирование несущих частот для преобразования частот. Блок содержит высокостабильный кварцевый генератор и цепи деления частоты.

Внутренние сигналы синхронизации

Данный блок обеспечивает формирование сигналов синхронизации для передачи и приема данных.

Аппаратура OPD-1 использует только один тактовый сигнал, который, в зависимости от запрограммированных настроек порта 1, может быть внешним или внутренним.

При задании конфигурации системы происходит автоматическая установка режима восстановления синхронизации *Master-Slave (Ведущий/Ведомый)*. В режиме *Master* синхронизация производится от внутреннего генератора или от внешнего источника данных, подключенного к порту 1. В режиме *Slave* синхронизация при передаче данных производится путем восстановления тактового сигнала из принятых данных.

Синхронизация принятых данных всегда обеспечивается путем восстановления тактового сигнала из принятых данных.

Управление мультиплексором

Данный блок обеспечивает распределение различных входных каналов в фрейме в зависимости от скорости передачи данных в них, а также контролирует состояние различных портов мультиплексора.

4.2 ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ МОДЕМ

Модем состоит из модуля EMTR, передающей части, модулей RCDE и RDDT, а также приемной части.

Передающая часть

Поток данных, поступающий с пользовательского интерфейса, кодируется и подвергается модуляции по алгоритму 128-QAM, 16-QAM или 4-QAM в зависимости от общей скорости передачи, равной 81, 40.5 или 27 кбит/с соответственно. Данные подвергаются следующей обработке: скремблирование, последовательно-параллельное преобразование, дифференциальное кодирование, решетчатое кодирование, кодирование символов, фильтрация импульсов и QAM-модуляция.

Обработанные вышеописанным образом цифровые сигналы преобразуются в аналоговый сигнал, занимающий диапазон от 28 до 44 кГц. Это сигнал поступает на вход преобразователя частот.

Модуль EMTR имеет специальный разъем, предназначенный для наблюдения сигнальных созвездий с помощью осциллографа. Кроме того, в состав модуля входят цепи для подключения сигналов телезащиты со встроенного или внешнего модуля TPC.

В фоновом режиме защитный тон телезащиты передается вместе с QAM-сигналом, формируемым модулем EMTR. При передаче команды защитный тон заменяется на командный сигнал, при этом под действием сигнала (сигнал «BOOST») модуль EMTR прерывает передачу QAM-сигнала на время не более 500 мс.

Приемная часть

Аналоговый сигнал с преобразователя частот поступает на модуль RCDE, где после автоматической регулировки усиления (АРУ) происходит его преобразование в цифровой сигнал. Кроме того, сигнал пропускается через полосовой фильтр, обеспечивающий необходимую избирательность приемника.

При работе с перекрытием диапазонов приема и передачи отфильтрованный сигнал подается на эхоподавитель, устраняющий наложение сигнала передатчика на принимаемый сигнал. Это происходит с использованием специально обработанного сигнала передатчика. Сигнал с выхода приемника поступает на модуль RDDT, где происходит его демодуляция и декодирование для последующей передачи принятых данных на пользовательский интерфейс.

Если при работе с перекрытием диапазонов приема и передачи эхоподавитель не используется, отфильтрованный цифровой сигнал поступает непосредственно на модуль RDDT. Для передающей части, возможно наблюдение сигнальных созвездий с помощью осциллографа. В состав модуля RDDT также входит адаптивный эквалайзер, обеспечивающий минимизацию межсимвольных помех.

Сигнал телезащиты восстанавливается из фильтрованного цифрового сигнала в модуле RCDE до подавления эха. При обнаружении исчезновения защитного тона QAM-сигнал, формируемый модулем EMTR, блокируется (на время не более 500 мс) для распознавания сигнала команды телезащиты.

4.3 МУЛЬТИПЛЕКСОР

Мультиплексор является опциональным компонентом аппаратуры OPD-1. Он содержит до трех модулей ММХА, каждый из которых имеет 3 порта данных и голосовой связи. Указанные порты совместно с двумя портами на базовом

оборудовании используют общий поток данных, имеющий скорость 79, 39.5 или 26.3 кбит/с.

Порты мультиплексора могут использоваться в любом сочетании, при условии, что объем передаваемых данных находится в пределах пропускной способности канала (см. скорости, приведенные выше). Настройка каждого модуля производится с помощью блоков управления и контроля состояния аппаратуры OPD-1.

4.4 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТ И СИЛОВАЯ ЧАСТЬ

Упрощенная функциональная схема преобразователя частот OPD-1 приведена на рис.3.

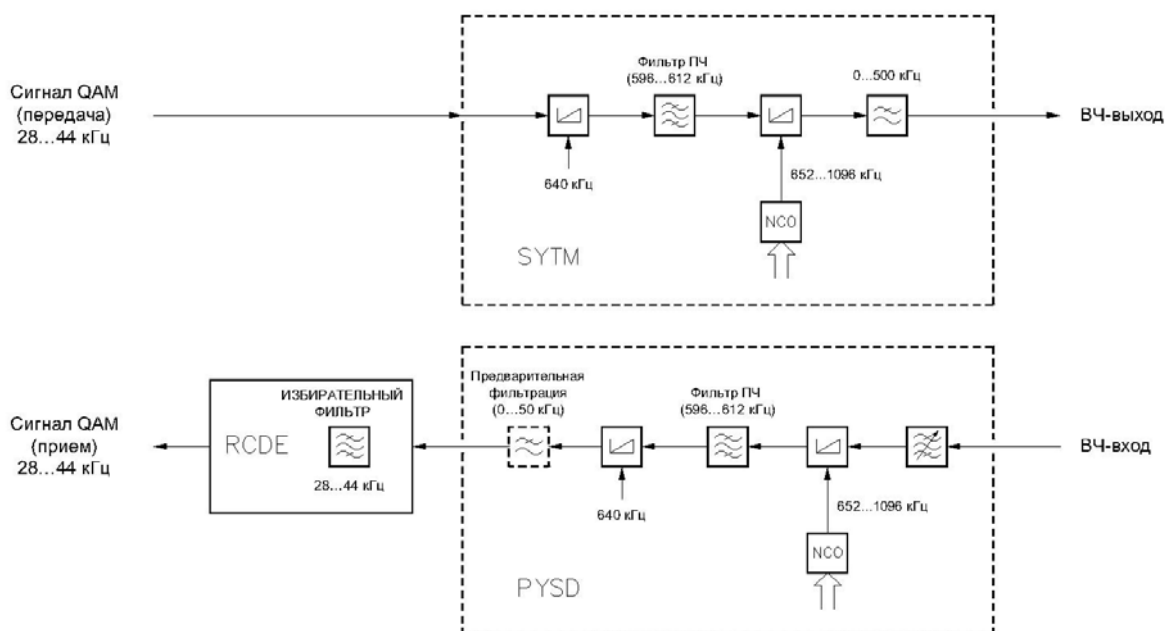


Рис. 3. Упрощенная функциональная схема преобразователя частот

Сигналы, поступающие с модуля EMTR преобразуются к требуемому диапазону частот с помощью двухступенчатой модуляции. Частота несущей первого гетеродина фиксирована, частота несущей второго программируется с шагом 1 Гц и формируется методом прямого цифрового синтеза (direct digital synthesis, DDS).

Полученный ВЧ сигнал поступает в силовую часть, где происходит его усиление в модуле ALPD. Далее сигнал передается на ЛЭП через модуль JFLH, содержащий линейный фильтр и гибридный фильтр.

Линейный фильтр имеет полосу пропускания 16 кГц с возможностью настройки центральной частоты в диапазоне от 40 до 500 кГц.

Диапазоны частот приема и передачи могут «накладываться» друг на друга, или напротив, быть разнесенными. Если отсутствует перекрытие диапазонов передачи и приема, гибридный фильтр отсоединяется от линии.

Сигналы, поступающие с линии, подаются на фильтр входа модуля PYSD либо непосредственно (при работе без перекрытия диапазонов), либо через гибридный фильтр (при работе с перекрытием диапазонов). Затем сигналы подвергаются двухступенчатой демодуляции и поступают в модуль RCDE.

Частота несущей первой ступени демодуляции программируется аналогично тому, как это производится при передаче, т.е. методом прямого цифрового синтеза (direct digital synthesis, DDS). Частота несущей второй ступени демодуляции фиксирована.

Входной фильтр (приемника) имеет полосу пропускания 16 кГц с возможностью настройки центральной частоты в диапазоне от 40 до 500 кГц.

Частотный план при передаче

Частотный план модуляции при передаче показан на рис.4. Первая модуляция производится при частоте 640 кГц, при этом продукты модуляции после полосовой фильтрации оказываются в промежуточном диапазоне частот (596-612 кГц).

При следующей ступени модуляции происходит приведение промежуточного диапазона частот к желаемой полосе частот (40-500 кГц), для чего используется несущая частота, программируемая в диапазоне 652-1096 кГц. Нежелательные продукты модуляции удаляются с помощью фильтра нижних частот с частотой среза 500 кГц.

Частотный план при приеме

Частотный план при приеме показан на рис.5. Демодуляция ВЧ-сигнала производится с помощью частоты, программируемой в диапазоне 652-1096 кГц. После фильтрования полученного сигнала с помощью полосового фильтра с полосой пропускания 596-612 кГц получается сигнал первой ступени демодуляции.

Затем производится еще одна демодуляция с частотой несущей 640 кГц. Нежелательные компоненты частотного спектра подавляются с помощью фильтра нижних частот с частотой среза 50 кГц. После полосовой фильтрации в модуле RCDE происходит восстановление QAM-сигнала в диапазоне частот 28-44 кГц.

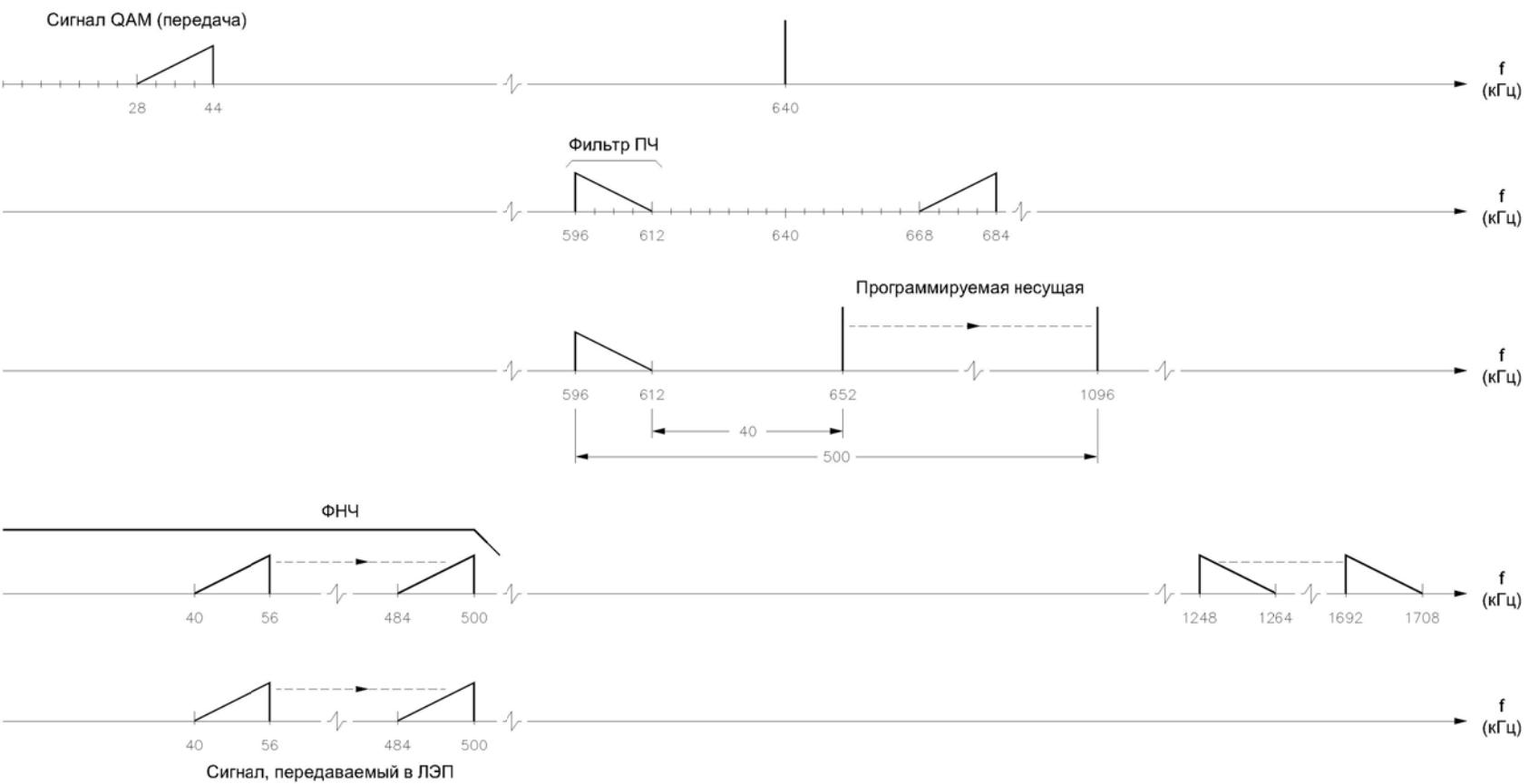


Рис. 4. Частотный план при передаче

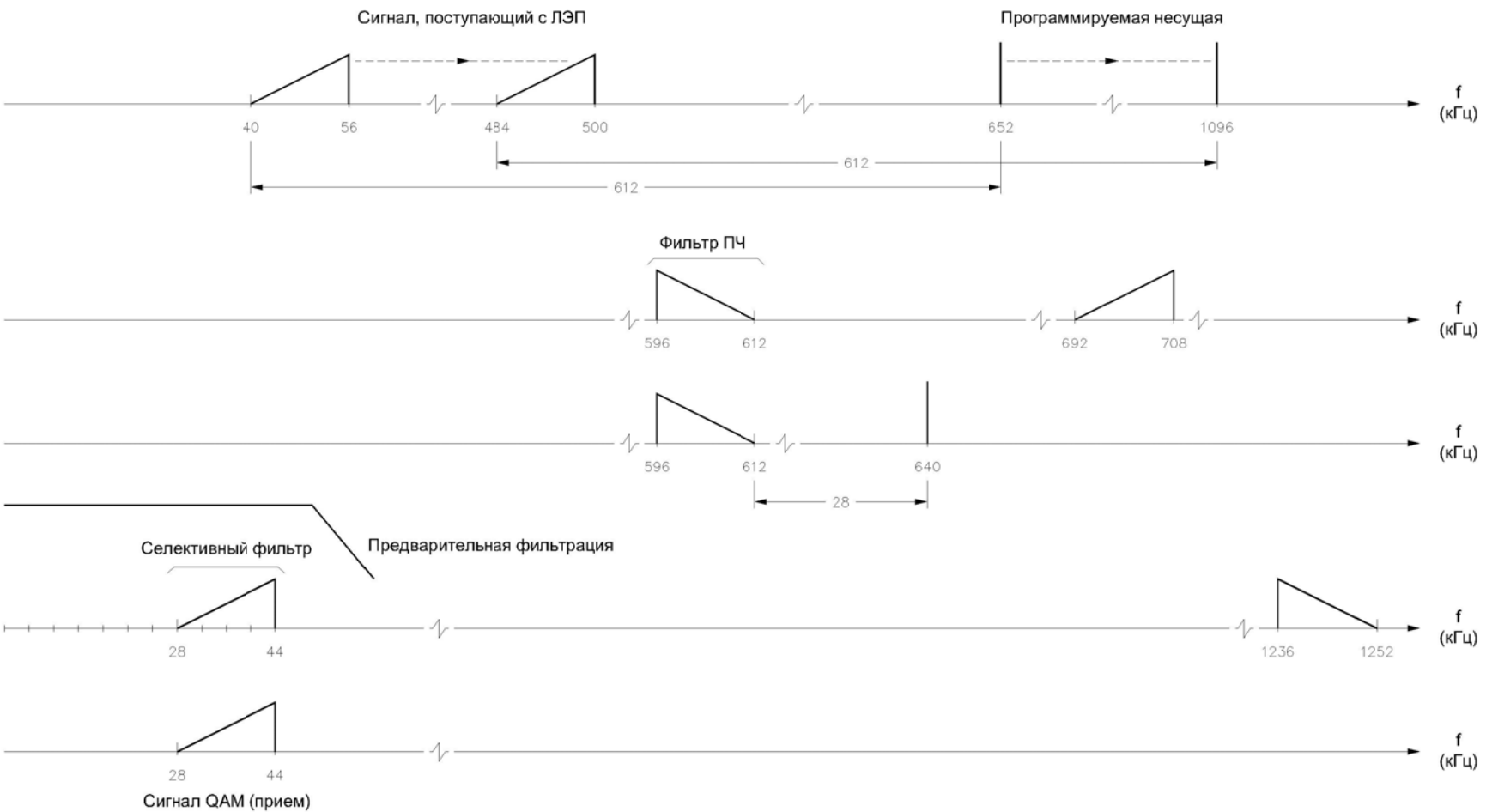


Рис. 5. Частотный план при приеме

4.5 ВНУТРЕННИЙ СЛУЖЕБНЫЙ КАНАЛ

В линии связи на основе аппаратуры OPD-1 может быть организован служебный канал связи, обеспечивающий выполнение следующих операций:

- Передачу сигналов оповещения («тревог»), сигналов служебной голосовой связи, внутренних команд управления;
- Контроль второго (удаленного) полукомплекта аппаратуры, т.е. получение тревожных сообщений, просмотр журнала событий, контроль уровня принимаемого сигнала и т.п.
- Изменение программируемых настроек второго полукомплекта.

5 УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ

Полукомплекты OPD-1, образующие линию связи, настраиваются с помощью web-браузера, установленного на ПК. Последний подключается к одному из полукомплектов через интерфейс RS-232C.

Для обеспечения возможности использования web-браузера для настройки и управления полукомплектами OPD-1 достаточно установить на тот же ПК компоненты web-сервера, содержащего все web-страницы, необходимые для работы с системой. Указанные компоненты устанавливаются на ПК с компакт-диска, поставляемого с каждым полукомплектом OPD-1. Указанный компакт-диск также содержит «автономную» версию web-сервера для использования в случаях, когда не удастся установить подключение к полукомплекту. Это позволяет сгенерировать конфигурацию системы на ПК, сохранить ее в файл и впоследствии загрузить в аппаратуру OPD-1 при восстановлении подключения к ней.

Для получения доступа к OPD-1 и web-серверу через браузер требуется ввести пароль. Возможны два различных профиля пользователя и соответственно два пароля. Профиль «базовый пользователь» позволяет лишь просматривать параметры; профиль «администратор» позволяет не только просматривать, но и программировать параметры OPD-1.

Аппаратура OPD-1 позволяет подключать управляющий ПК как через «местный» интерфейс RS-232C, так и через модем, как показано на рис.1а и рис.1б.

Если работа с web-сервером производится через браузер, домашняя страница, выводимая на монитор, содержит пять основных меню. Первое меню, *Files (Файлы)*, обеспечивает управление данными на входе и выходе программы-конфигуратора. Второе меню, *Programming (Программирование)*, позволяет запрограммировать все оперативные параметры как локального, так и удаленного (на другом конце линии) полукомплекта. Третье меню, *Monitoring (Мониторинг)*, обеспечивает контроль состояния системы, четвертое - *Alignment help (Помощь при настройке)*, содержит указания по настройке и обслуживанию. Последнее, пятое меню, *About... (Информация о...)*, содержит сведения о самой программе.

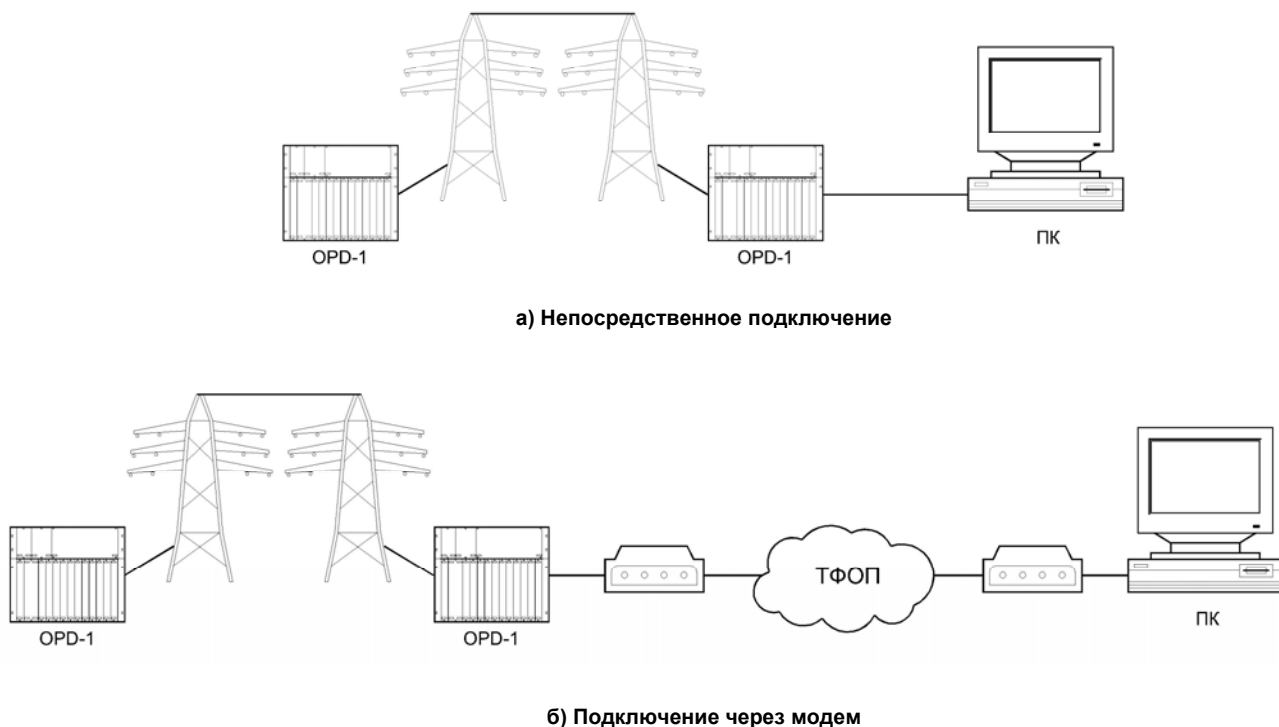


Рис. 6. Способы подключения полукомплекта OPD-1 к ПК

5.1 МЕНЮ PROGRAMMING (ПРОГРАММИРОВАНИЕ)

С помощью данного меню производится идентификация и конфигурирование двух полукомплектов OPD-1, образующих линию связи. При этом программируются параметры, как базового оборудования полукомплектов, так и опциональных модулей, входящих в их состав.

Кроме того, с помощью меню *Программирование* производится привязка сигналов оповещения («тревог») к выходным реле модуля ACPD.

Для реализации описанных функций используются следующие опции меню:

Конфигурация полукомплектов (Terminal configuration)

Данная опция обеспечивает вывод на монитор идентификационного номера полукомплекта, присвоенного ему изготовителем. Указанный номер совпадает с его заводским номером. Кроме того, на монитор выводится дополнительное поле, в которое можно ввести текст объемом до 49 символов, содержащий дополнительную информацию о полукомплекте.

Заводской номер необходим для идентификации полукомплекта во время программирования и контроля состояния, а также для указания целевого полукомплекта при сохранении настроек в виде файла.

Данная опция позволяет также настроить уровень полукомплекта в иерархии (master-slave) при работе со встроенным или внешним терминалом телезащиты, а также общую скорость потока данных. Кроме того, можно задать тип каждого из портов опционального встраиваемого мультиплексора.

Если телезащита не используется, рассматриваемая опция позволяет сгенерировать постоянный тест-тон (псевдопилот) с величиной модуляции 20% (при уровне QAM 80%) на частоте 28150 Гц (master) или 43850 Гц (slave).

Диапазоны и частоты (Bands and frequencies)

Данная опция позволяет настроить центральные частоты диапазонов передачи и приема, одновременно задается режим работы: с перекрытием указанных диапазонов или без него. Следует иметь в виду, что при задании перекрывающихся диапазонов происходит одновременная активация эхоподавителя.

При работе с перекрытием диапазонов передачи и приема, соответствующие частоты должны быть одинаковыми. Если заданы диапазоны без перекрытия, частоты должны быть разнесены не менее чем на 32 кГц.

Мультиплексор (Multiplexer)

Данная опция предназначена для программирования параметров портов обмена данными модуля INTF, а также портов данных и голосовой связи на опциональных модулях ММХА (при условии их предварительной настройки). Также обеспечивается возможность отключения канала, «привязанного» к какому-либо порту, а также его повторное включение.

Встроенная телезащита (Internal teleprotection)

Если полукомплект содержит встроенный модуль телезащиты, меню программирования позволяет настроить рабочие параметры, относящиеся к указанной защите.

Уровни сигналов внешней телезащиты (External teleprotection levels)

Если полукомплект работает с внешней аппаратурой телезащиты, меню программирования позволяет настроить номинальные уровни входных и выходных сигналов РЗ и ПА.

Условия сигнализации (Alarm conditions)

Все сигналы оповещения («тревоги») полукомплекта, а также удаленного полукомплекта индицируются на передней панели модуля питания и сигнализации (АСРD). Указанный модуль содержит 4 реле: 3 с одним контактом и одно с двумя контактами. Из данного пункта меню к каждому реле можно «привязать» любую комбинацию (один или несколько) сигналов оповещения.

5.2 МЕНЮ MONITORING (МОНИТОРИНГ)

Меню мониторинга позволяет контролировать состояние обоих полукомплектов OPD-1 линии связи.

Система мониторинга обеспечивает вывод следующей информации: уровень принимаемого сигнала, отношение сигнал-шум в канале связи, качество принимаемого сигнала (определяемое по частоте появления ошибочных битов), состояние портов модуля INTF, а также опциональных модулей ММХА встроенного мультиплексора (при их наличии), состояние сигналов оповещения («тревог») полукомплекта, хронологические списки событий и аварий. Если полукомплект оборудован встроенным модулем телезащиты, система мониторинга также позволяет контролировать его состояние, а также просматривать относящиеся к нему события и аварийные сигналы.

Система OPD-1 обеспечивает регистрацию времени появления и исчезновения «тревог», генерируемых аппаратурой, а также событий, связанных с функционированием канала связи (передача команд, включение терминала и т. п.). Каждая «тревога» или событие имеет краткую аннотацию, а также информацию о времени возникновения (год, месяц, число, час, минуты, секунды).

Сообщения, связанные с «тревогами» и событиями могут просматриваться как вместе, так и отдельно с помощью программы-конфигуратора или с использованием текстового файла, который может быть распечатан с помощью любого текстового редактора или программы электронных таблиц.

Журнал регистрации событий и «тревог» имеет емкость в 200 событий/тревог. Это означает, что при достижении указанного предела происходит стирание наиболее ранних записей журнала.

5.3 МЕНЮ ALIGNMENT HELP (ПОМОЩЬ ПРИ НАСТРОЙКЕ)

Данное меню позволяет упростить работы по настройке при пуско-наладке местного полукомплекта. Кроме того, меню обеспечивает доступ к измерительным и тестовым опциям, позволяющим выполнять обслуживание обоих полукомплектов линии связи.

Если полукомплект оборудован внутренним модулем телезащиты, данное меню обеспечивает возможность сброса счетчиков переданных и принятых команд, очистки журнала событий телезащиты, инициализации системы телезащиты, проведения тестирования системы, а также передачи команд телезащиты на второй (удаленный) полукомплект.

Меню помощи при настройке обеспечивает выполнение следующих действий, связанных с настройкой OPD-1:

Регулировка уровня (Level adjustment)

Данная опция позволяет отрегулировать уровень передаваемого сигнала (после настройки линейного фильтра) для получения желаемой выходной мощности.

Кроме того, опция позволяет сгенерировать тестовый сигнал или тон; при этом происходит блокировка модема и модуля телезащиты полукомплекта. При дистанционном программировании указанных режимов задается время их удержания; удаленный полукомплект возвращается к нормальной работе по истечении заданного времени.

Инициализация (Initialization)

Данная опция обеспечивает инициализацию полукомплекта без нажатия соответствующей кнопки на передней панели, запуск последовательности настройки канала ВЧ-связи, очистку журнала событий и выполнение ряда действий, относящихся к каскаду автоматической регулировки усиления (APU).

Настройка часов (Setting the clock)

Данная опция обеспечивает индикацию даты и времени часов реального времени с возможностью их изменения.

Состояние переключателей (Switch configuration)

Программа-конфигуратор содержит таблицы состояния внутренних переключателей, которое зависит от настройки диапазонов частот при передаче и приеме (с

перекрытием/без перекрытия). Кроме того, данная опция позволяет просмотреть настройки опциональных модулей полукомплекта.

Настройка линейного фильтра (Transmit filter adjustment)

Данная опция (доступная только для местного полукомплекта) содержит страницы, относящиеся к настройке линейного фильтра передатчика. Здесь производится настройка резонансных контуров фильтра и последующая проверка его функционирования.

Настройка входного фильтра приемника (Receive filter adjustment)

Данная опция (доступная только для местного полукомплекта) содержит страницы, относящиеся к настройке входного фильтра приемника. Здесь производится настройка индуктивностей фильтра с последующей проверкой его функционирования.

Формирование импульсов ВЧ-сигнала (Generation of HF-pulses)

Данная опция (доступная только для местного полукомплекта) позволяет установить качество передачи сигнала по ЛЭП с помощью импульсов ВЧ-сигнала путем измерения величины отраженного сигнала.

Работа «на себя» по ВЧ (High-frequency loop)

Данная опция (доступная только для местного полукомплекта) позволяет работать «на себя» (т.е. с выхода на вход) по высокой частоте.

Работа «на себя» (Loops)

Данная опция позволяет замкнуть «контур» передачи данных в портах полукомплекта «на себя».

6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1 ПАРАМЕТРЫ ВЧ-ТРАКТА

Диапазон частот	40-500 кГц
Диапазоны частот передачи и приема	С перекрытием/без перекрытия
Полоса частот	С перекрытием диапазонов: 16 кГц Без перекрытия диапазонов: 16 кГц в каждом направлении (с минимальным разносом частот 16 кГц)
Подключение к линии	Выбирается между сбалансированным и несбалансированным
Номинальное сопротивление	Выбирается между 50, 75, 125 и 140 Ом
Потери на отражение	Не более 11 дБ
Затухание симметричного относительно земли ВЧ-окончания асимметрии	Не хуже 40 дБ на частоте сети
Затухание за счет шунтирующего ВЧ-интерфейса действия	В соответствии с МЭК 495, рис.А.1 при n=4
Прочность изоляции	2 кВ (действ. значение)/50 Гц/1 мин
Импульсная прочность изоляции	5 кВ – обычный режим 5 кВ – дифференциальный режим
Высокочастотные помехи	1 кВ в дифференциальном режиме
Быстрые переходные помехи	2 кВ в соответствии с МЭК 801-4, уровень III

Передатчик

Максимальная мощность QAM-сигнала на резистивной нагрузке +40 дБм, соответствует пиковой мощности огибающей 80 Вт (+49 дБм)

Номинальная мощность +37 дБм

Центральная частота линейного фильтра передатчика Программируемая, с шагом в 2 кГц

Приемник

Центральная частота входного фильтра приемника Программируемая, с шагом в 2 кГц

Максимальная входная мощность при несмежных диапазонах +37 дБм в полосе частот 16 кГц

Чувствительность -10 дБм (мощность принятого QAM-сигнала)

Избирательность В соответствии с ЕС 495, параграф 5.3.1.5

Диапазон автоматической регулировки усиления (АРУ) 50 дБ

Минимальное отношение сигнал/шум для белого шума с гауссовым распределением на входе приемника при вероятности ошибки не более 10^{-8}

25 дБ при 81 кбит/с
18 дБ при 40.5 кбит/с
14 дБ при 27 кбит/с

6.2 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМА

Скорость потока данных 81, 40.5 или 27 кбит/с

Способ модуляции	128-QAM с решетчатым кодированием, 16-QAM с решетчатым кодированием или 4-QAM при скоростях потока 81, 40.5 и 27 кбит/с соответственно
Скорость потока данных пользователя	79, 39.5 или 26.3 кбит/с

6.3 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТ

Способ модуляции	Однополосный (с одной боковой полосой частот)
Рабочая частота	Программируемая, с шагом в 1 Гц

6.4 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

Базовое оборудование	<p>Один синхронный порт с выбором между следующими протоколами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - протокол V.35 ITU-T со скоростью обмена 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 7200, 8000, 9600, 14400, 16000, 19200, 28800, 32000, 38400, 64000 и 72000 бит/с - протокол V.11 ITU-T со скоростью обмена 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 7200, 8000, 9600, 14400, 16000, 19200, 28800, 32000, 38400, 64000 и 72000 бит/с - протокол G.703, однонаправленный или двунаправленный (ITU-T), 64 кбит/с <p>Один асинхронный порт со скоростью обмена 50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600 и 14400 бит/с и протоколом V.24/V.28 ITU-T (EIA RS-232C)</p>
Встроенный мультиплексор (опция)	До 9 дополнительных портов данных или голосовой связи, размещенных в трех модулях (до трех портов на модуль)

Порты голосовой связи	16 кбит/с (ADPCM). 4800, 6400 или 8000 бит/с; сигналы факсимильной связи Группы 3 до 7200 бит/с в соответствии с Рекомендациями V.21, V.27ter и V.29 ITU-T; модемные сигналы 2400 и 1200 бит/с в соответствии с Рекомендацией V.22bis ITU-T (MP-MLQ)
Подключение	2-проводное и 4-проводное с сигналами E и M или DTMF
Порты	Синхронные - 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 6400, 7200, 8000, 9600, 14400, 16000, 19200, 28800, 32000 и 38400 бит/с (до 19200 бит/с при общей скорости потока 27 кбит/с). Асинхронные - 50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 14400, 19200 и 28800 бит/с (до 19200 бит/с при общей скорости потока 27 кбит/с). Анизохронные - 60, 120, 240, 360, 480, 640, 720, 800, 960 и 1440 бит/с
Протоколы	V.24/V.28 ITU-T (EIA RS-232C)
Формат асинхронных данных	1 стартовый бит от 6 до 9 битов данных 1 или 2 стоповых бита

6.5 ПРОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Задержка при передаче данных	15 мс при 81 кбит/с 20 мс при 40.5 кбит/с 25 мс при 27 кбит/с
Служебная голосовая связь	С ADPCM-кодированием при 16 кбит/с. При использовании служебной связи возможно влияние лишь на отдельные пользовательские каналы

Сигналы оповещения («тревоги») и сигнализации	<ul style="list-style-type: none"> - Отказ источника питания - Отказ усилителя мощности - Низкий уровень сигнала приемника - Отказ синтезатора частот - Потеря синхронизации - «Потеря модуля» (нет связи с модулем) - Частота появления ошибочных битов (BER) > 10⁻³
«тревоги»	
сигнализация	<ul style="list-style-type: none"> - обслуживание (тесты, работа «на себя» или отключение одного из портов) <p>Каждый полукomплект обеспечивает индикацию сигналов оповещения и сигнализации, относящихся к обоим (местному и удаленному) полукomплектам</p>
Индикация сигналов оповещения и сигнализации	с помощью светодиодов
Вывод сигналов оповещения («тревог») на внешние устройства	С помощью четырех реле, одно с двумя переключающими контактами, три - одним переключающим контактом. К каждому реле с помощью ПК может быть привязана любая комбинация сигналов оповещения
Коммутационная способность контактов	1 А/~250 В/=150 В
Компоненты системы самодиагностики	<ul style="list-style-type: none"> - Замыкание данных «по кольцу» в местном и удаленном полукomплектах - Работа «на себя» по ВЧ-каналу (для изолированного полукomплекта) - Возможность наблюдения сигнальных созвездий для сигналов ХМТ и RCV с помощью осциллографа - Постоянный псевдопилотный сигнал - Генерация импульсов ВЧ-сигнала - Тестовый сигнал

Интерфейс программы-конфигуратора (на ПК)	EIA RS-232C. Скорости передачи: 600, 1200, 2400, 4800 или 9600 бит/с с возможностью выбора пользователем
---	---

6.6 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура и влажность	Температура от -5°C до $+45^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности выше 95%; соответствует классу 3К5 стандарта МЭК 721-3-3
Максимальная рабочая температура	$+55^{\circ}\text{C}$ в течение не более 24 ч. (МЭК 495, параграф 3.1)
Напряжение питания	$=48\text{ В} \pm 20\%$. Рабочий диапазон: от 36 до 72 В. $=24\text{ В} \pm 20\%$ $=110\text{ В} \pm 20\%$ Иные напряжения – по заказу
Максимальная потребляемая мощность	Базовое оборудование: 160 Вт Встроенный мультиплексор (опция): 20 Вт Система телезащиты: 15 Вт
Уровень изоляции источника питания	В соответствии с МЭК 495
Уровень создаваемых помех и ЭМС	В соответствии с МЭК 870-2-1
Условия хранения	В соответствии с МЭК 721-3-1, класс 1К5

6.7 МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные размеры (не более)	483 x 400 x 346 мм одна полка 6U и 3U для стойки 19 дюймов)
-------------------------------	---

Масса (не более)

21 кг

Расположение модулей

См. рис.7

<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Блок питания (FACA)	Выходной усилитель (ALPD)	Линейный фильтр/гибридный фильтр (JFLH)										<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Модуль питания и сигнализации (ACPD)	Вентилятор (MBTV)	Модулятор передатчика (SYTM)	Приемник (PYSD)	Эхоподавитель (RCDE)	Модуль демодуляции и декодирования (RDDT)	Модуль кодирования и модуляции (EMTR)	Модуль управления и связи (INTF)	Модуль мультиплексора I (опция MMXA)	Модуль мультиплексора II (опция MMXA)	Модуль мультиплексора III (опция MMXA)	Телезащита (опция TRMB или TRMA)	Телезащита (опция TRCB или TRCC)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Рис. 7. Расположение модулей

Характеристики разъемов

Клеммники

Клеммы питания

 Пригодны для подключения жестких шин с сечением до 6 мм² и гибких проводников с сечением до 4 мм²

Прочие

 Пригодны для подключения жестких и гибких проводников с сечением до 2.5 мм²

Клеммники, монтируемые
в шкафу

Клеммы питания

Пригодны для подключения жестких шин с сечением до 16 мм² и гибких проводников с сечением до 10 мм²

Прочие

Пригодны для подключения жестких шин с сечением до 4 мм² и гибких проводников с сечением до 2.5 мм²

6.8 СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЯЮЩЕЙ ЭВМ

Тип	Персональная ЭВМ (ПК)
Модель	Процессор Pentium III 350 МГц или выше
Память RAM	64 МБ
Графический адаптер	1 МБ SVGA
Порт связи	Последовательный порт RS-232C
Дополнительное оборудование	CD-ROM и мышь
Операционная система	Microsoft Windows 98 SE, Microsoft Windows 2000 или Microsoft Windows XP
Web-браузер	Microsoft Internet Explorer 5.5 или выше

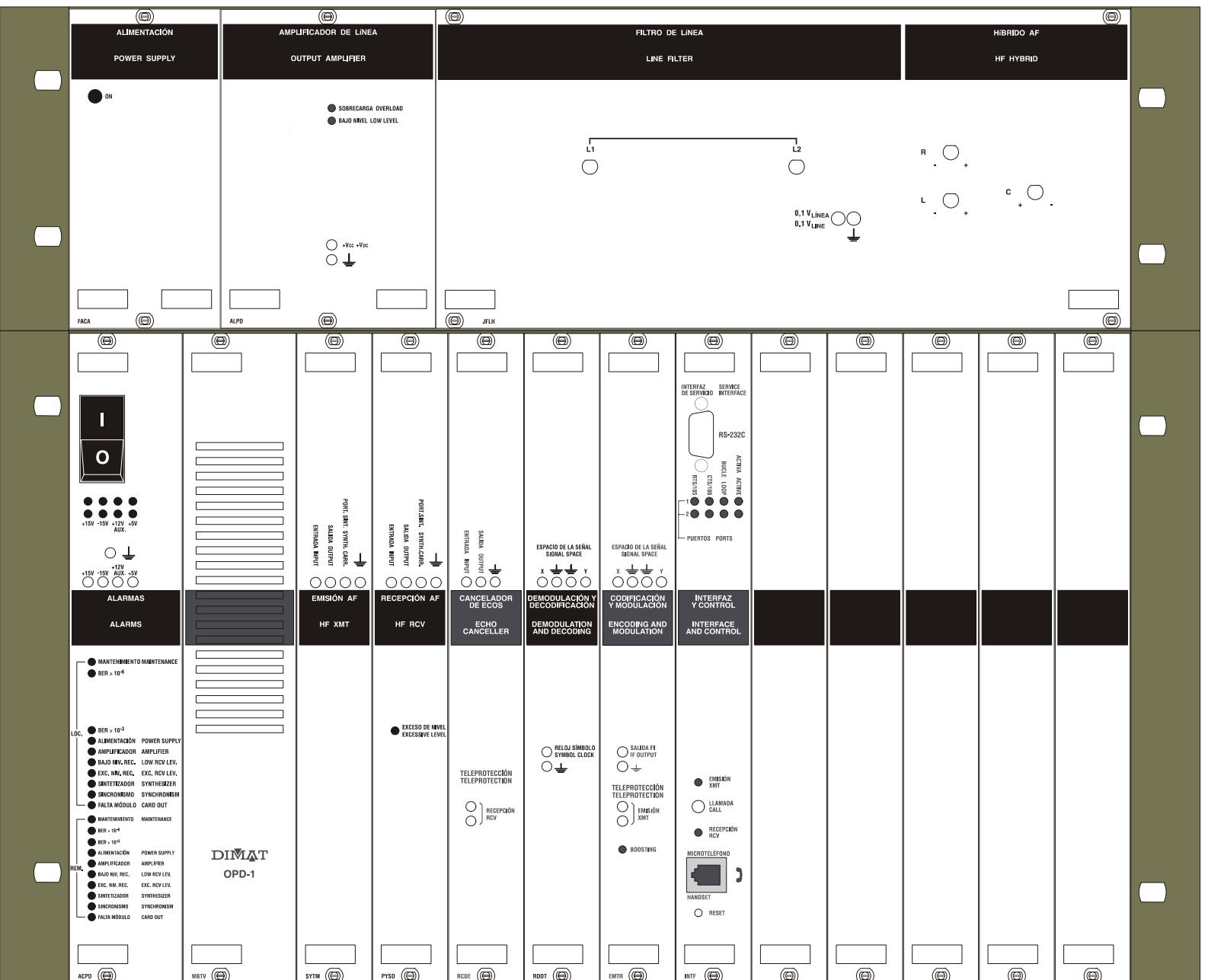


Рис. 8. Вид OPD-1 спереди