

Оптический приемник с системой IP-мониторинга и менеджмента

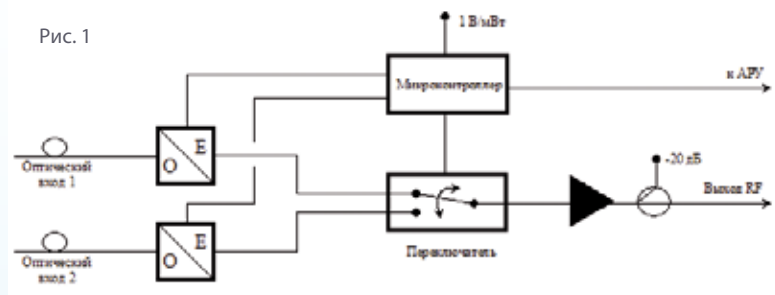


Владимир Людвиг
д.т.н., профессор

Широкое распространение при построении современных гибридных кабельных сетей (HFC) находят оптические узлы (приемники) с двумя оптическими входами, один из которых является резервным. Такое решение реализовано в известных оптических узлах Scientific Atlanta (A.90071.101 (102,103,109)), DKT (OPTI 100RX (200RX, 300RX)), Vector (BETA PRO 60).

В приемных оптических устройствах используются два оптических преобразователя, выход которых контролируется микроконтроллером, управляющим переключением оптических преобразователей (рис.1). Таким образом выполняется функция резервирования: при снижении уровня оптической мощности 1-го канала ниже допустимого и наличии достаточной оптической мощности на входе 2-го канала контроллером выдается сигнал переключения (опт. вход 2). Если же уровень оптической мощности находится в пределах допустимых значений, сигнал с микроконтроллера подается на схему АРУ для поддержания заданного уровня RF сигнала при незначительных флуктуациях входной оптической мощности и других параметров узла. Кроме этого, в данных узлах предусмотрена система мониторинга и менеджмента, использующая для передачи команд контроля и управления в опτικο-коаксиальных сетях NMS транспондеры.

Рис. 1



Тенденции последних лет изменили взгляд на системы мониторинга. С развитием LAN-сетей и их ширококомасштабным использованием нашли применение системы IP-мониторинга. Этому свидетельствует достаточно большое число патентов как в России, так и за рубежом, посвященных этому направлению.

В отличие от зарубежных производителей оптических узлов российскими компаниями «Планар» и «СтандарТелеком» данное решение реализовано в оптических приемниках. В частности, компанией «СтандарТелеком» разработан оптический приёмник ОУК-800AGC-2-IP, предназначенный для использования в современных гибридных кабельных сетях.



Приемник выполнен в литом герметичном корпусе, обеспечивающем его защиту от воздействий окружающей среды, несанкционированного доступа и актов вандализма. Конструкция корпуса приемника и рациональное размещение в нем модулей, обеспечивает эффективный отвод выделяемого при работе тепла.

Приемник предназначен для приема и преобразования модулированных оптических сигналов в широком диапазоне оптических длин волн (1100...1600нм) в RF-сигналы прямого направления (45...862МГц) с последующим усилением и коррекцией формы и амплитуды. Наличие в приемнике двух оптических входов с возможностью дистанционного, либо автоматического переключения, существенно повышает его надежность и функциональность.

Для компенсации изменений входной оптической мощности в приемнике предусмотрена встроенная система АРУ (AGC- Automatic Gain Control). Система АРУ обеспечивает стабилизацию выходного RF уровня приемника при изменении уровня входной оптической мощности в диапазоне 7дБм.

При необходимости, в целях оптимизации режимов работы, в приемнике предусмотрена возможность дистанционного отключения системы АРУ и перевод приемника в ручной режим работы (PPU) (MGC).

Встроенный жидкокристаллический индикатор предусмотрен для визуального контроля входной оптической мощности на рабочем оптическом входе с погрешностью не более 1 дБ, настроек электронного аттенуатора и эквалайзера в режиме АРУ, а также выставления необходимых уровней аттенуатора и эквалайзера в режиме PPU.

В приемнике предусмотрено два коммутируемых RF выхода, работающих в стандартном диапазоне частот 45...862 МГц. Для контроля и управления параметрами оптического приемника используется IP транспондер, работающий по протоколу SNMP (таблица 1).

Контролируются следующие параметры:

- входная оптическая мощность на обоих каналах;
- уровень RF-сигнала на обоих выходах;
- температура внутри корпуса приемника;
- напряжения питания +5В и +24В.

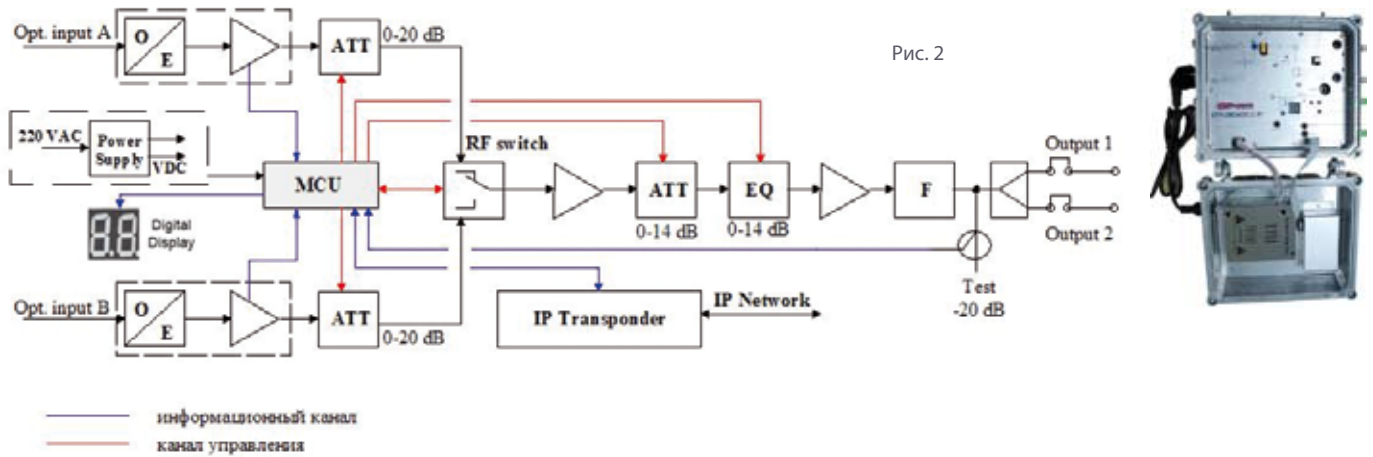


Рис. 2

Предусмотрено дистанционное управление следующими параметрами:

- переключение поддиапазонов АРУ и переход в режим ручного управления;
- переключение оптических входов;
- изменение нижнего порога АРУ в обоих поддиапазонах;
- ограничение выходного уровня RF сигнала.

Структурная схема приемника представлена на рис. 2.

Применение гибридных интегральных микросборок: оптического преобразователя (PHILIPS) и RF-усилителя (GaAs) с высоким выходным RF-уровнем позволило существенно увеличить надежность приемника и обеспечить высокую повторяемость технических параметров.

При разработке данного оптического приемника особое внимание уделялось системе IP-мониторинга и менеджмента (запатентованное решение: Патент №69662 от 26 сентября 2007 г.). Используемое программное обеспечение (ПО), пользовательский интерфейс которого показан на рис. 3, позволяет в режиме on-line не только контролировать основные параметры приемника, но и дистанционно устанавливать требуемые режимы:

- диапазоны АРУ;
- ручной режим;
- нижний порог системы АРУ в заданном диапазоне;
- выходной уровень RF-сигнала.

Таким образом, совокупность идей, реализованных в данном оптическом приемнике, позволила выгнать на российский рынок новую модель, удовлетворяющую интересам широкого круга кабельных операторов.

Рис. 3

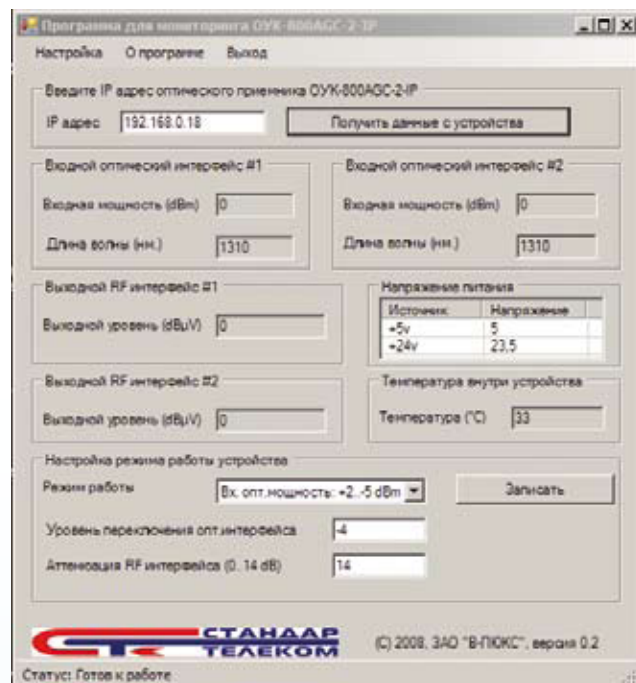


Таблица 1

№№	Наименование параметра	Диапазон, значение
Контролируемые параметры		
1	Оптическая мощность по активному оптическому входу	-7...+2 дБм
2	Наличие оптической мощности на каждом оптическом входе	в допуске/не в допуске
3	Номер активного оптического входа (№)	№1 / №2
4	Выходной уровень RF-сигнала, dBμV	Текущее значение
5	Температура внутри корпуса (t)	0...+100°C
6	Напряжение питания, В	+24; +5
Регулируемые параметры		
7	Диапазон АРУ, дБм	-7...0 или -5...+2
8	Нижний уровень входной оптической мощности в заданном диапазоне АРУ с шагом 1 дБ	-7...0 дБм -5...+2 дБм
9	Дистанционное переключение оптических входов	№1 или №2
10	Выходной уровень RF-сигнала с шагом 1 дБ	100*...114 дБμВ

* - выходной уровень при +2 дБм входной оптической мощности и 20 дБ аттенуатора.