

## **Оптический передатчик LT87 и оптические усилители серии LAxxE – профессиональные решения от WISI для кабельных операторов.**

Сегодня, при построении крупных оптических телевизионных сетей, стало фактическим стандартом использование на головных станциях высококачественных оптических передатчиков с длиной волны 1550 нм в сочетании с EDFA оптическими усилителями. Такая архитектура позволяет создавать сети кабельного телевидения с гибкой архитектурой практически любого размера. Так можно, подбирая соответствующие передатчики и усилители, создать магистральную линию передачи телесигналов с протяженностью в сотни километров, или выбрав оборудование с другими параметрами можно обеспечить качественным телевизионным сигналом многомиллионный город.

Для операторов, строящих гибридные сети кабельного телевидения профессионального уровня, компания WISI предлагает новую линейку оптических передатчиков и оптических усилителей с улучшенными параметрами. Это серии LT87 и LAxxE.

### ***Оптические передатчики LT87.***

Внешний вид оптического передатчика показан на фотографии:



LT87 - это семейство высококачественных оптических передатчиков с рабочей длиной волны 1550 нм и внешней модуляцией, выполненных в компактном 19” корпусе высотой 1U и предназначенных для использования в гибридных сетях кабельного телевидения любой архитектуры. Благодаря расширенному частотному диапазону передатчики могут использоваться как в традиционных сетях, так и в сетях с расширенными возможностями, построенными по технологии RFoG.

Структурная схема передатчиков изображена на рисунке 1.

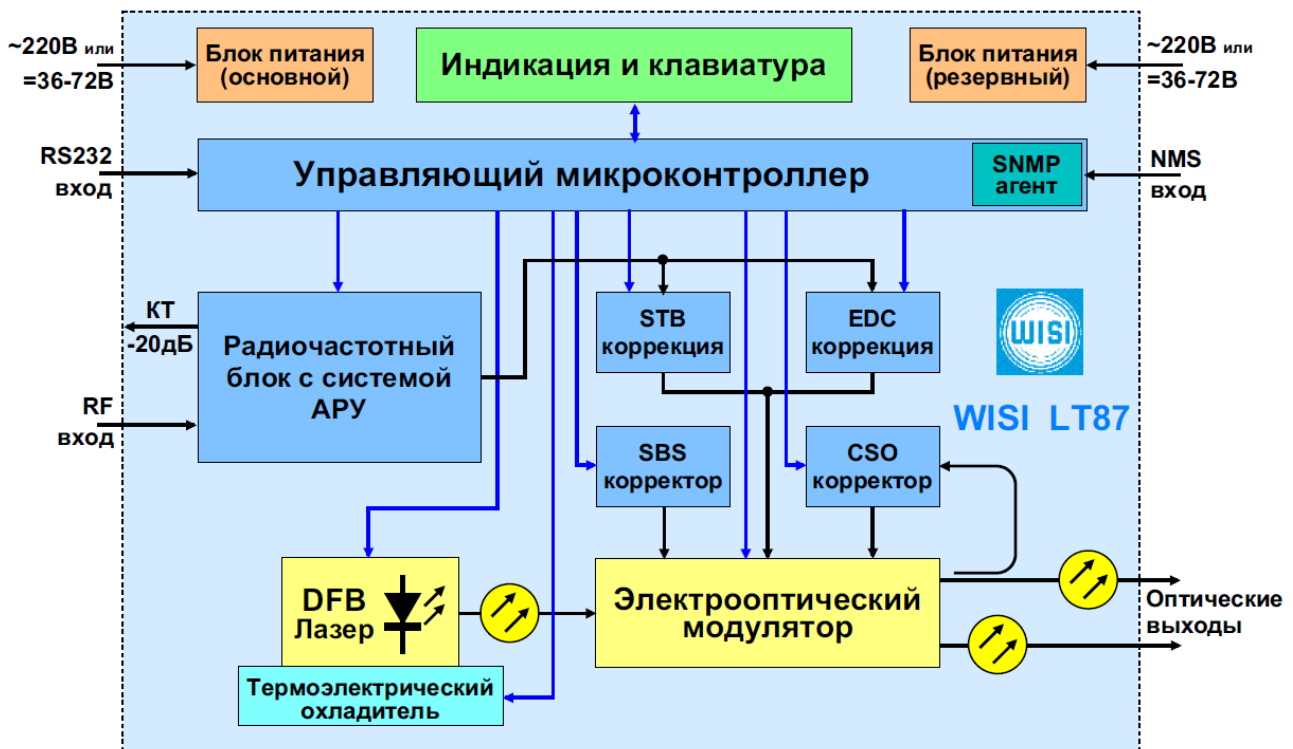


Рисунок 1.

Радиочастотный групповой сигнал подается на входной радиочастотный блок с системой АРУ. Система АРУ может работать как в режиме контроля непрерывных несущих (CW), так и в режиме телевизионного сигнала (Video). При необходимости система АРУ может быть отключена (Manual).

Для компенсации негативных эффектов связанных с наличием дисперсии в оптическом волокне служит электронный компенсатор дисперсии (EDC). Его настройка может быть произведена при установке передатчика на конкретную линию связи, чтобы обеспечить максимально достижимое качество сигналов в такой линии передачи.

Для компенсации нелинейных искажений выходного оптического сигнала используется блок CSO коррекции. Для его работы часть выходного сигнала ответвляется и подается на вход модуля. В нем производится измерение уровня искажений выходного сигнала и осуществляется автоматическая подстройка режима работы модулятора для уменьшения таких искажений.

Источником оптического излучения передатчика является полупроводниковый лазер с распределенной обратной связью (DFB). Этот лазер установлен на термоэлектрическом охладителе, что гарантирует стабильные характеристики и большой срок службы излучателя. Ток лазера и режим работы охладителя контролируются управляющим микроконтроллером. Эти параметры в любой момент могут быть дистанционно считаны с использованием системы SNMP. Это позволяет заранее спрогнозировать аварийные ситуации и осуществить необходимое обслуживание до проявления результатов отказа оборудования.

Оптический сигнал с лазера поступает на электрооптический модулятор Маха-Цандера (Mach-Zehnder). Использование такого внешнего модулятора позволяет сохранить высокую стабильность рабочей длины волны и обеспечить узкий спектр излучения, что значительно улучшает параметры транслируемых сигналов даже при наличии дисперсии в оптическом волокне.

Так как оптический модулятор имеет нелинейную модуляционную характеристику, то в передатчиках используется микроконтроллерная система ввода предуслаживаний в модулирующий сигнал – STB коррекция. При использовании STB коррекции в радиочастотный сигнал вводятся искажения, подобные искажениям, вносимым оптическим модулятором, но с противоположным знаком. В процессе модуляции они компенсируют искажения вносимые модулятором, в результате чего обеспечивается линейная модуляция сигнала в широком диапазоне амплитуд.

Серьезным ограничением при создании крупных сетей кабельного телевидения является наличие эффекта Стимулированного Бриллюэновского рассеяния (SBS – Stimulated Brillouin Scattering), который ограничивает верхнее значение уровня оптической мощности, которая может быть передана по оптическому волокну. Для снижения негативного воздействия этого эффекта в передатчике LT87 установлен блок SBS коррекции. Этот блок осуществляет специальную дополнительную фазовую модуляцию несущего оптического сигнала, что приводит к значительному ослаблению эффекта SBS и позволяет ввести в волокно значительно большую мощность сигнала без появления искажений.

Обобщенные характеристики передатчиков приведены в таблице 1. Передатчики разделены на 4 категории, оптимизированные под различные применения:

- ✓ **D-тип.** Недорогое, качественное решение для создания широкополосных кабельных телевизионных сетей с длиной линий до 20...50 км без использования EDFA усилителей. Передатчик имеет один выход с мощностью 11 дБм.
- ✓ **S-тип.** Наиболее универсальный тип передатчика, который может использоваться как для создания сетей с длинами линий связи 50...70 км, так и для создания разветвленных оптических структур с различными длинами ветвей. В топологии сети возможно использование как одного, так и нескольких EDFA усилителей в каскаде.
- ✓ **H-тип.** Эта серия передатчиков оптимизирована для создания протяженных магистральных линий связи с длиной до 70...90 км с использованием одного EDFA усилителя. Отличительной особенностью этой серии является улучшенная цепь компенсации дисперсии, что позволяет создавать магистральные транспортные линии средней и большой протяженности.
- ✓ **F -тип.** Эта серия предназначена для создания FTTx сетей, которые характеризуются высокой разветвленностью, большим количеством

оптических линий с различной длиной и наличием EDFA усилителей с различной мощностью выходного сигнала. Это достигается благодаря улучшенной компенсации SBS, наличию коррекции дисперсии групповой скорости и эффекта SPM (Self Phase Modulation), которые ограничивают возможности обычных передатчиков с внешней модуляцией.

**Таблица 1.**

Параметр.	LT 87 D	LT 87 S	LT 87 H	LT 87 F
Частотный план	60 каналов PAL			
Полоса рабочих частот	45 – 1003 МГц			
Входной уровень	80±2 дБмкВ			
Выходная мощность [дБм]	11	7/7	7/7	7/7
Подавление SBS [дБм]	>12	16	18	20
Отношение сигнал/шум [дБ]	54	53	52	48
CSO [дБс]	65	65	65	58
СТВ [дБс]	65	65	65	58
Длина волны [нм]	1555 ±5*			
Входные разъемы	SC/APC (по заказу доступны другие варианты)			
Габариты [см]	48,26 x 48,17 x 4,37			
Напряжение питания	~(90...265)В/50..60 Гц или =(36...72)В			
Потребляемая мощность, не более [Вт]	65			

\* По заказу доступны другие длины волн по сетке ITU.

Наличие двух выходов у передатчиков позволяет легко реализовывать резервированные линии связи.

Все передатчики могут быть укомплектованы двумя блоками питания от переменного или постоянного тока с возможностью «горячей замены». Также передатчики имеют блоки вентиляции с возможностью «горячей замены» без прерывания работы. Эти модули заказчик может заранее приобрести для резерва или плановой замены.

По желанию заказчика выходные оптические разъемы могут быть установлены как на передней, так и на задней панели передатчика.

Управление передатчиками осуществляется как локально с помощью клавиатуры, так и удаленно по протоколу SNMPv2 или через RS232 разъем.

## Оптические усилители LАxxE.

Дополняет серию профессиональных оптических передатчиков от WISI линейка оптических усилителей LАxxE. Их внешний вид показан на фотографии:



**LАxxE** – это высоколинейные мощные оптические усилители, выполненные на базе технологии EDFA. Усилители предназначены для построения крупных сетей кабельного телевидения любой топологии, включая топологию «оптика в дом».

Отличаются высокой выходной мощностью, большим доступным количеством выходов, стабильными характеристиками в широком диапазоне температур, малыми шумами, большим динамическим диапазоном по входу, наличием АРУ.

Основные характеристики усилителей приведены в таблице 2.

**Таблица 2.**

Параметр		Min	Max
Рабочий диапазон длин волн	[нм]	1528/1545*	1562
Входная мощность	[дБм]	-10	12
Выходная мощность сумм.	[дБм]	14/30*	27/35*
Количество выходов		1	10/64*
Коэффициент шума, не более	[дБ]		5/6*
Напряжение питания переменного тока 50/60 Гц	[В]	85	265
Напряжение питания постоянного тока	[В]	36	72
Потребляемая мощность, не более	[Вт]		10
Входные/выходные разъемы		SC/APC (по заказу доступны)	

\* Для 1U/2U усилителя.

Эти усилители имеют конструктивное исполнение аналогичное оптическим передатчикам LT87. В зависимости от количества выходов и выходной мощности LAxxE выполняются или в 1U, или 2U корпусах. В корпусе 1U доступны усилители с количеством выходов до 10 и суммарной выходной мощностью до 27 дБм, а в 2U корпусах доступны усилители с количеством выходов до 64 и суммарной выходной мощностью до 35 дБм. Также как и для оптических передатчиков усилители могут быть укомплектованы двумя блоками питания от переменного или постоянного тока с возможностью «горячей замены». Также передатчики имеют блоки вентиляции с возможностью их «горячей замены» без прерывания обслуживания.

По желанию заказчика оптические разъемы могут быть установлены как на передней, так и на задней панели усилителя.

Все основные параметры и режимы работы усилителей могут контролироваться и задаваться как локально, так и дистанционно. Локальное управление производится с помощью клавиатуры, а удаленное по протоколу SNMPv2 или через RS232 разъем.

При заказе усилителей значение «xx» в названии усилителя заменяется на значение выходной мощности, приходящейся на порт, в дБм. Например, LA11E - выходная мощность 11 дБм на порт, или LA26E - выходная мощность 26 дБм на порт.

Вячеслав Чулков,  
технический эксперт WISI.