

УДК 621.396

ИЗМЕРЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ РЕФЛЕКТОМЕТРОВ

Е.В. СМЕТАНА

(Представлено: канд. техн. наук, доц. В.Ф. ЯНУШКЕВИЧ)

Приведена функциональная схема устройства для измерения характеристик оптических кабелей. Рассмотрен принцип измерения характеристик оптических кабелей на основе применения передатчика световых сигналов со схемами стабилизации мощности и температуры. Схема оптического приемника позволяет измерять уровень сигнала в цифровом виде, а также исследовать характеристики оптического тракта с помощью осциллографа на выходе линейного усилителя.

Оптический рефлектометр работает по принципу радара – посылает в волокно короткий мощный импульс света и сразу начинает измерять все отражения, которые возникают при движении этого импульса вдоль волокна[1–3]. Как только зондирующий световой импульс доходит до любой неоднородности в волокне, например сварки, коннектора или повреждения, сразу же часть света отражается от этого места и начинает двигаться по волокну в обратную сторону – в направлении к рефлектометру, где она регистрируется фотоприемником. Но сам зондирующий импульс, хоть и немного ослабленный, продолжает свое движение по волокну, последовательно отражаясь от всех встречаемых на своем пути неоднородностей, пока не дойдет до конца волокна или до места его полного обрыва.

Разработка функциональной схемы устройства. Функциональная схема разрабатываемого прибора представлена на рисунке 1.

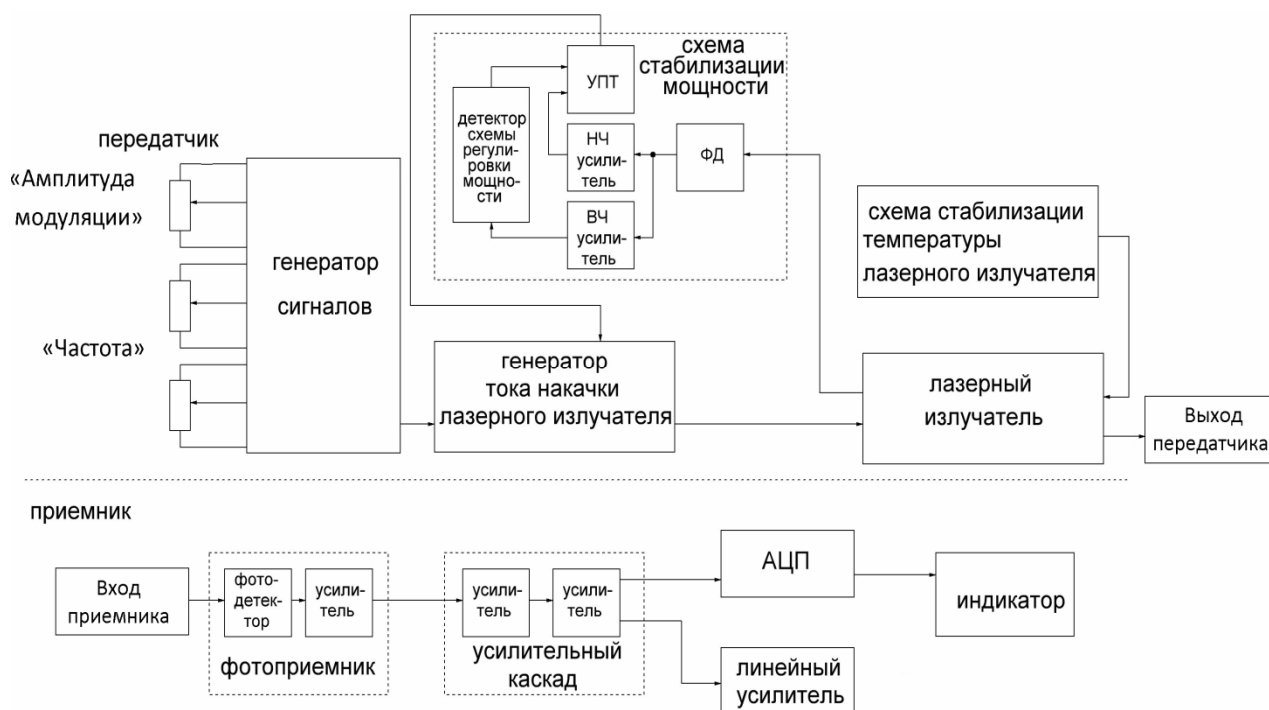


Рисунок 1. – Функциональная схема разрабатываемого устройства

Принцип работы прибора основан на анализе оптических импульсов, излучаемых рефлектометром в оптический кабель. Устройство состоит из приемника и передатчика.

Передатчик состоит из нескольких блоков. Необходимые импульсы получают с помощью генератора сигналов. С помощью генератора накачки лазерного излучателя осуществляется накачка лазера, то есть процесс перекачки энергии внешнего источника в рабочую среду лазера. Поглощенная энергия переводит атомы рабочей среды в возбужденное состояние. Когда число атомов в возбужденном состоянии превышает количество атомов в основном состоянии, возникает инверсия населенности. В этом состоянии начинает действовать механизм вынужденного излучения и происходит излучение лазера или

же оптическое усиление. Стабилизатор мощности позволяет получить на выходе мощность, находящуюся в заданных пределах при значительно больших колебаниях входной мощности и сопротивления нагрузки. Схема стабилизации температуры обеспечивает требуемую температуру для работы устройства. Лазерный излучатель формирует электромагнитные волны оптического диапазона, и передает их в световод. Переданный с помощью лазерного излучателя, оптический сигнал попадает в фотоприемник – полупроводниковый прибор, регистрирующий оптическое излучение. Сигнал, принятый фотоприемником, усиливается с помощью схемы усилителя. Аналого-цифровой преобразователь преобразует оптический сигнал в электрический, для согласования с индикатором, с помощью которого отображаются полученные результаты измерения – рефлектограммы. Приемник измерителя снабжен линейным усилителем для контроля формы и амплитуды принимаемого сигнала [4–6].

Заключение

Разработана функциональная схема оптического рефлектометра для измерения характеристик оптических кабелей. Используется принцип измерения характеристик оптических кабелей на основе применения передатчика импульсных световых сигналов. Для улучшения технических характеристик оптического рефлектометра применены схемы стабилизации мощности и температуры лазерного излучателя. Схема оптического приемника позволяет измерять уровень сигнала в цифровом виде, а также исследовать характеристики оптического тракта с помощью осциллографа на выходе линейного усилителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Янушкевич, В.Ф. Устройства оптической обработки сигналов : метод. указания / В.Ф. Янушкевич. Новополоцк : ПГУ, 2002.
2. Оптические кабели [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Оптические кабели](http://ru.wikipedia.org/wiki/Оптические_кабели). – Дата доступа: 25.04.2017.
3. Оптические кабели (ОК) [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://victel.by/OK/>. – Дата доступа: 26.04.2017.
4. Оптический рефлектометр [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Оптический рефлектометр](http://ru.wikipedia.org/wiki/Оптический_рефлектометр). – Дата доступа: 29.04.2017.
5. Анализ и расшифровка рефлектограмм [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.teleinfo.ru/seminar/232.htm>. – Дата доступа: 29.04.2017.
6. Физическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: http://www.femto.com.ua/articles/part_2/3477.html. – Дата доступа: 03.05.2017.