

7. D. Simon, Sanjay Gang, G. Hunter, Ten-Huei Guo, K. Semega Sensor Needs for Control and Health Management of Intelligent Aircraft Engines // ASME Turbo Expo 2004, Vienna, Austria, 14-17 June, 2004.

8. B. Steinetz, S. Lattime, S. Taylor, J. DeCastro, J. Oswald, K. Melcher Preliminary Evaluation of an Active Clearance Control System Concept // 41st AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference and Exhibit, Tucson, Arizona, July 10-13, 2005.

9. Методы и средства измерения многомерных перемещений элементов конструкций силовых установок / под ред. Секисова Ю.Н., Скобелева О.П. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2001. –188 с.

10. Кластерные методы и средства измерения деформаций статора и координат смещений торцов лопаток и лопастей в газотурбинных двигателях / под общ. ред. Скобелева О.П. – М.: Машиностроение, 2011. –298с.

УДК. 621.389; 681.2

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ СЕНСОРНАЯ СЕТЬ НА ВБР-ДАТЧИКАХ С КОМПЛЕКСНЫМ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ

Г.И. Леонович ¹, А.И. Данилин ², А.Е. Лобях ², В.Н. Захаров ²
¹СПП при Президиуме РАН, г. Самара, ²Самарский университет

К разряду наиболее надежных и энергоэффективных сенсорных структур относят пассивные волоконно-оптические сети на основе внутриволоконных брэгговских решеток (ПОС/ВБР), позволяющие «посадить» на ограниченное число оптических волокон до нескольких сотен ВБР-датчиков, измеряющих различные физические величины. Такая сеть является полностью оптической (AON - All-optical Networks) с пассивной волновой маршрутизацией. Сеть обслуживается устройством обработки сигналов и управления - интеррогатором, в состав которого входят источники и приемники излучения, АЦП, оптические и цифровые (электронные) коммутационные устройства, логико-арифметическое устройство (контроллер), преобразователи интерфейсов и др.

Одним из направлений обеспечения выполнения заданных функций и поддержания информационных параметров сети является применение различных методов и средств резервирования. С целью оценки поведения сетевых каналов в сложных условиях эксплуатации разработана модель ПОС/ВРБ со структурным, информационным и временным резервированием при фиксированном количестве постоянно включенных высоконадежных ВБР-датчиков. За ошибки функционирования транспортных каналов, которые необходимо исправить, принимаются локальные неисправности в виде затухания светового потока ниже порогового уровня и обрывов оптоволоконка (ОВ).

С учетом специфики прохождения сигналов в ОВ с ВБР и особенностей уязвимости элементов бортовых информационно-измерительных систем анализировались линейные, кольцевые, ячеистые и комбинированные

структуры TDM/WDM сетей с дробной кратностью резервирования каналов, в том числе на основе замкнутых контуров и межконтурных переходов. Специфика сети на ВБР заключается в строгом закреплении за каждым датчиком персональных частотно-временных ячеек a_{ij} .

Кратность информационного резервирования определяется количеством дублируемых ячеек, которые формируются из изначально заложенного в ВБР-сеть избытка свободных ячеек. Структурное резервирование осуществляется за счет введения дополнительных физических каналов, временное - путем увеличения периода опроса датчиков. Введение в высокосвязную топологическую структуру замкнутых контуров с априорно рассчитанной максимальной (базовая+резервная) пропускной способностью позволяет идентифицировать и компенсировать одну и более ошибок в удаленных точках разветвленной сети. Например, при возможном обрыве ОВ в канале K_j , обслуживающем ячейку a_{ij} , всегда должна иметь место альтернативная цепочка из базового K_{j+1} и резервных каналов (часть из них являются базовыми для других ячеек), с возможностью подключения к замкнутому контуру, которая при наличии соответствующей априорной информации о топологии сети позволяет компенсировать последствия обрыва и определить его адрес.

В качестве первого этапа топологического синтеза сети с корректирующим резервированием предлагается использование простого алгоритма обнаружения и исправления ошибок в двоичных комбинациях с помощью итеративного двумерного матричного кода с проверкой на четность по строкам и столбцам:

	1	2	...	i	...	$n-1$	n
1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1i}	...	$a_{1,n-1}$	a_{1n}
2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2i}	...	$a_{2,n-1}$	a_{2n}
...
j	a_{j1}	a_{j2}	...	a_{ji}	...	$a_{j,n-1}$	a_{jn}
...
$l-1$	$a_{l-1,1}$	$a_{l-1,2}$...	$a_{l-1,i}$...	$a_{l-1,n-1}$	$a_{l-1,n}$
l	a_{l1}	a_{l2}	...	a_{li}	...	$a_{l,n-1}$	a_{ln}

У рабочих частотно-временных ячеек $a_{ji} = 1$, у свободных $a_{ji} = 0$.

Значения проверочных символов, располагающихся в крайнем правом (или в любом другом) столбце и нижней строке, определяются уравнениями:

$$a_{jn} = \sum_{i=1}^{n-1} a_{ij} \pmod{2}, \quad a_{li} = \sum_{j=1}^{l-1} a_{ji} \pmod{2}, \quad a_{ln} = \sum_{j=1}^{l-1} a_{jn} \pmod{2}.$$

Решаемые задачи: определение адресов потенциальных ошибок и дублирующих ячеек; совпадающих по спектральному диапазону с

рабочими; выстраивание резервного маршрута. Для топологического синтеза применимы более сложные варианты корректирующего двумерного табличного кодирования с исправлением прямоугольных пакетов ошибок размера $b_1 \times b_2$ и минимальной избыточностью $r = 2b_1b_2$, а также другие методы кодирования, в которых отсутствуют ограничения по кратности Q исправляемых ошибок. С ростом Q требуется увеличение количества свободных ячеек посредством временного резервирования; а также формирование структурного резерва за счет ввода дополнительных каналов и контуров, что требует дополнительной оценки изменения общей надежности ПОС.

Список использованных источников

1. Бояринов И.М. Двумерные табличные коды, исправляющие прямоугольные пакеты ошибок/ Проблемы передачи информации, 2006, том 42, выпуск 2, с. 26–43

УДК 621.3.084; 621.3.014.4; 620.179.14; 621.3.082.74

АМПЛИТУДНЫЙ ДЕТЕКТОР ДЛЯ МОСТОВОГО ВИХРЕТОКОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

А.И. Данилин, Д.А. Ворох
Самарский университет, г. Самара

В работах [1-3] рассматриваются характеристики, свойства, особенности (в том числе и конструктивные) мостовых вихретоковых преобразователей. Ранее в работе [4] рассматривалась схема лабораторной установки для исследования частотных свойств мостового ВТП. В этой установке, в качестве детектора выходного напряжения ВТП, использовался дифференциальный амплитудный детектор. Рассмотрим более подробно возможные схемы и их схемотехнические особенности реализации дифференциального детектора.

Наиболее простая реализация амплитудного детектора была представлена в [3], схема первого варианта детектора представлена на рисунке 1. На рисунке 1, на компонентах L1-L4 собран мостовой ВПТ, причем катушки L1 и L4 индуктивно связаны, и на них воздействует объект контроля (ОК) на расстоянии Δ . Катушки L2 и L3 индуктивно связаны и не взаимодействуют с ОК, и являются опорными для мостовой схемы. Сигнал с выхода ВТП поступает на два амплитудных диодных детектора, построенных по классической схеме, работающих на общую нагрузку R2 и C1. Для устранения явления смещения нуля, вызванного не идентичностью характеристик катушек моста и диодов, используется резистор R1. При кажущейся простоте схемотехническое решение, предложенное на рисунке 1, обладает рядом недостатков, а именно чувствительность схемы к изменению температуры окружающей среды.