

КОРПУСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ВИХРЕТОКОВОГО ДЕФЕКТОСКОПА ГИБКАЯ КОНЦЕПЦИЯ С ОПТИМАЛЬНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Даже мельчайшие, не видимые глазом дефекты материала любой аппаратуры, например микротрещины и усадочные раковины в деталях, могут вызвать большие повреждения и стать причиной серьезных аварий, в том числе авиакатастроф. Поэтому регулярный контроль таких дефектов особенно важен, а часто и обязателен. Для проверки разнообразного оборудования на наличие таких дефектов используются приборы и системы вихретоковой дефектоскопии. Естественно, к точности и надежности самих этих приборов также предъявляются высокие требования. Этим требованиям должны отвечать и используемые корпусные решения приборов и систем дефектоскопии.

Основанная в 1977 году компания Rohmann (Германия) быстро приобрела международную известность, специализируясь в области гамма-дефектоскопии самолетов. Позднее, с разработкой новых сенсорных концепций, компания Rohmann расширила области применения вихретоковой дефектоскопии, в том числе и для проведения технологических испытаний и контроля качества изделий аэрокосмической, автомобильной, ядерной, металлургической, нефтехимической отраслей промышленности. Сегодня компания Rohmann – производитель автоматических средств диагностирования – занимается разработкой, изготовлением и сбытом приборов, систем и установок вихретоковой дефектоскопии. Установки компании находят все новые и новые применения: контроль авиационных двигателей, проверка первичных теплообменников на электростанциях или топливных баков бустеров для ракет Ariane. В настоящее время Rohmann предлагает широкий ассортимент изделий: от вихретоковых дефектоскопов самых малых в мире габаритов, поставляемых в полной комплектации с комплексным представлением сигнала, до четырехканальных испытательных установок для автоматических линий; от экономичных решений до дорогостоящих аналитических систем; от анализаторов микрочастиц до оборудования, применяемого в тяжелой промышленности.

К.Вайль

НОВЫЙ ПРИБОР – НОВОЕ РЕШЕНИЕ КОРПУСА

При разработке новой системы вихретоковой дефектоскопии модели ELOTEST PL500 (рис.1) – контрольного устройства, предназначенного, например, для быстрой сортировки материала и дефектоскопии с высоким разрешением при производстве разнообразных изделий, – перед компанией Rohmann встал вопрос совершенствования корпуса. Корпус должен не только отвечать стандартным требованиям, но быть гибким как снаружи, так и изнутри, отличаться высокой электромагнитной устойчивостью и обеспечивать оптимальное охлаждение встроенных компонентов. Высота корпуса должна составлять 4U*. После тщательных исследований специалисты Rohmann выбрали универсальную серию корпусов ratiopacPRO производства компании Schroff.



Рис. 1. Система вихретоковой дефектоскопии ELOTEST PL500 для сопровождения производства, например для быстрой сортировки материала и дефектоскопии с высоким разрешением

ВАРЬИРУЕТСЯ ВСЕ: ВЫСОТА, ШИРИНА, ГЛУБИНА И КОМПОНОВКА ВНУТРЕННЕГО ПРОСТРАНСТВА

Как универсальный корпус с широкими функциональными возможностями, ratiopacPRO рассчитан на сложные приложения в области КИПиА. Прочный металлический корпус даже в базовой версии защищен от электромагнитных помех. Модули измерительных устройств можно вставлять как на передней панели (например, элементы индикации), так и на за-

* U – единица измерения высоты устройств, монтируемых в стойке, равняется 1,75 дюйма, или 44,45 мм.

Принцип вихретоковой дефектоскопии

Под вихретоковой дефектоскопией понимают неразрушающий метод испытания материалов, при котором на испытуемую деталь воздействует переменное магнитное поле. В результате в детали возникают вихревые токи, зависящие от ее электропроводности, магнитной проницаемости и геометрической конструкции. Вихревые токи, в свою очередь, возбуждают магнитные поля, которые можно измерить на поверхности материала соответствующими датчиками. Все это позволяет быстро и без расходных средств определять физические свойства, состав сплавов, получать информацию о механической и термической обработке и, конечно, выявлять дефекты детали. Устройства вихретоковой дефектоскопии легко автоматизируются и пригодны для интегрирования в системы производства и обеспечения качества.

дней (например, блоки питания), не снимая защитных панелей. Настольный 19-дюймовый корпус серии или корпус типа Tower собирается на основе базовой конструкции. При этом на выбор предлагаются две модели: ratiорасPRO (компактное исполнение высотой 2, 3, 4, 5 или 6U) и ratiорасPRO-air (вариант, больший по высоте на 1U). Пространство на расстоянии 1/2U над и под установленными в корпус модулями используется для подачи холодного воздуха и отвода тепла. Эффективная система вентиляции позволяет устанавливать корпуса с увеличенной на 1U высотой друг на друга в шкафу или на столе. При этом дополнительного пространства для отвода тепла не требуется, но и перегрева не допускается.

По требованию заказчика легко реализуется корпус ratiорасPRO больших размеров (до 12U). Соответственно согласуется высота боковых панелей. Стандартные лицевые панели комбинируются в зависимости от требуемой высоты корпуса. Специфическая ширина корпуса устанавливается с помощью горизонтальных рельсов соответствующей длины. Глубину корпуса также можно варьировать за счет соответствующим образом подогнанных боковых панелей. В корпусах различных размеров можно монтировать одни и те же компоненты и детали.

МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА 4U И ВЫСОКАЯ ГИБКОСТЬ

Большинство компонентов, которые компании Rohmann необходимо поместить в корпус, – вставные модули стандартного формата европлат (высота 3U). Корпус может быть настольным или монтироваться в шкаф. Он должен быть максимально компактным, и его высота не должна превышать 4U. Такая высота позволяет встраивать на переднюю панель прибора дисплей с достаточно большим экраном.

Корпусы серии ratiорасPRO выполняются на платформе одной концепции, поэтому из унифицированного блока с помощью стандартных деталей можно собрать индивидуальный



Рис.2. Вставные модули со своими передними панелями, монтируемые на задней панели корпуса. Сверху и снизу – пространство для подачи холодного воздуха и отвода тепла

заказной корпус. Таким образом, компания Rohmann смогла использовать стандартные компоненты и для внутреннего монтажа своих изделий. В переднюю сплошную панель прибора встроен дисплей. Вставные модули со своими отдельными передними панелями интегрируются в корпус сзади (рис.2). Стандартная глубина корпуса – 380 мм, что обусловлено, прежде всего, размером монтируемого блока питания.

Возможна поставка корпусов различных цветов, но компания Rohmann предпочитает корпуса стандартного цвета. Кро-

ме того, Rohmann пользуется предоставляемыми компанией Schroff услугами ServicePlus. При этом компания Schroff предоставляет полностью смонтированный корпус, в том числе направляющие, задние панели с крепежными отверстиями для блока питания, а также вентиляторы и систему управления ими. На месте устанавливаются вставные модули, монтируются проводка, кроссплата и блок питания. Эту услугу компания Schroff предлагает даже при поставке одного корпуса.

ТРЕБОВАНИЕ ВЫСОКОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Для вихретоковых дефектоскопов производства компании Rohmann очень важна их электромагнитная совместимость (ЭМС). В приборах могут возникать колебания на частоте до 500 МГц, в то время как сенсор по чувствительности сопоставим с радиоприемником. Следовательно, чтобы избежать искажения результатов измерений, следует исключить возможность воздействия на прибор электромагнитных помех. Естественно, при этом контрольный прибор не должен влиять на окружающую среду. Поэтому корпус дефектоскопа должен быть выполнен из металла и соответствующим образом экранирован. Измерения, проведенные компанией Rohmann, показали, что металлический корпус ratiopacPRO даже со стандартным ЭМС-экранированием в достаточной мере удовлетворяет высоким требованиям, предъявляемым компанией Rohmann. Передняя и задняя панели корпуса непроницаемы для электромагнитного излучения.

ТЕПЛО НУЖНО ВЫВОДИТЬ НАРУЖУ

При работе устройств обработки сигналов и блока питания мощностью 500 Вт на высоких тактовых частотах выделяется большое количество тепла, которое необходимо отводить. Охлаждение через перфорированные верхнюю и нижнюю панели для рассматриваемого контрольного устройства нецелесообразно, поскольку дефектоскоп может быть смонтирован в шкафу. В этом случае имеет смысл втягивать холодный воздух и отводить нагретый через заднюю панель. Из-за высокой плотности комплектации прибора (16 слотов и многослойные платы) потребовались дополнительные меры по организации эффективного и равномерного его охлаждения. Обычно в корпу-

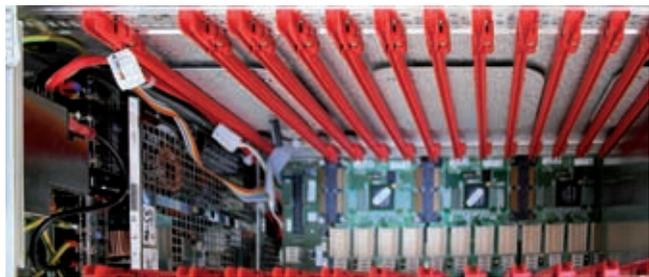


Рис.3. Расположенные под радиальными вентиляторами дефлекторы, обеспечивающие равномерное распределение воздуха по всему пространству корпуса

сах используются осевые вентиляторы, но в системе ELOTEST PL500 это бы существенно ограничило вентиляцию. Поэтому в верхнюю часть корпуса встроены три радиальных вентилятора. Они втягивают холодный воздух через пространство в нижней части задней панели высотой 1/2U, пропускают его через смонтированные модули и направляют наружу через верхнюю часть панели высотой 1/2U. Для равномерного распределения воздушного потока по всей ширине корпуса под радиальными вентиляторами установлены небольшие дефлекторы (рис.3). При этом вентиляторы втягивают воздух сбоку и обеспечивают равномерный теплоотвод по всей ширине корпуса. Для того чтобы вентиляторы не захватывали воздух, всасываемый через небольшие поры корпуса, боковые панели корпуса выполнены без стандартного перфорирования.

Микроконтроллер системы управления вентиляторами производства компании Schroff контролирует и регулирует частоту вращения встроенных радиальных вентиляторов в соответствии с температурой приборов, что позволяет снизить уровень шума, создаваемый вентиляторами, до минимума и увеличить их срок службы.

ДВУЛИКИЙ КОРПУС

Еще одна особенность, которая позволяет оптимально использовать монтажное пространство корпуса для системы ELOTEST PL500, – возможность комбинировать оба варианта корпуса: передняя панель может быть взята у корпуса ratiopacPRO, а задняя – у ratiopacPRO-air. Это возможно благодаря четкому разделению отсека для плат и области за передней панелью, в которую встроены дисплеи. Для установки дисплея с достаточно большим экраном высота передней панели должна составлять 4U. Требуемая высота панели под отсек для плат – 3U для вставных модулей и по 1/2U с нижней и верхней поверхностями для подачи и отвода воздуха. Это кажется сложным и затратным, но благодаря унифицированному блоку ratiopacPRO проблем не возникает.

В ближайшее время планируется модификация второй серии дефектоскопов, для монтажа которых также будет использован корпус ratiopacPRO, но другой конструктивной глубины.

