

Тестирование кабельных жгутов и блоков коммутации

Олег Суворов

Ответственная сфера применения изделий электроники отличается повышенными требованиями к надежности, так как одна даже маленькая ошибка — будь то человеческий фактор, неисправность детали или повреждение провода — влечет за собой многомиллионные потери. Наглядный пример: по данным ежедневной деловой газеты «РБК daily» авария ракеты-носителя «Протон-М» «... произошла из-за человеческого фактора и ошибки при сборке... Неправильное подключение датчиков должны были обнаружить при комплексной проверке ракеты-носителя на заводе...». Причем, как утверждает источник, это далеко не первый случай в России с путаницей в полюсах при запуске ракет. Таким образом, в любой технической сфере, где возможно возникновение ошибок под влиянием человеческого фактора, строгий контроль является неотъемлемой частью каждого производственного процесса (рис. 1).



Рис. 1. Тестирование бортовой системы самолета

Как показывает практика ООО «Совтест АТЭ», сегодня многие производители автомобильной и железнодорожной отрасли ответственно относятся к этой проблеме. В подтверждение были реализованы комплексные проекты по организации участков контроля качества на «АвтоВАЗе», «КАМАЗе», в «Трансмашхолдинге» и других предприятиях.

Однако большинство производителей все же не проводят входной контроль комплектации, полагаясь на выходной контроль поставщиков. При этом факт, что, например, жгуты, подверженные наибольшему риску из-за своей хрупкости, могут быть повреждены в процессе монтажа, не учитывается, а изделие проверяется уже после окончательной сборки по принципу работает/не работает. Конечно, гораздо проще и дешевле устранить брак до монтажа в изделие, но при прокладке уже проверенных жгутов зачастую наносятся механические повреждения кабелям (растягивание, нарушение рекомендуемых углов изгиба и т. п.), что впоследствии становится причиной нового дефекта. В итоге при запуске изделия с дефектными жгутами могут выйти

из строя дорогостоящие блоки, и экономия на тестовом оборудовании обернется финансовыми убытками.

Некоторые неисправности (дублирование бракованной линии, повреждение изоляции, плохо обжатые контакты, не критичность дефекта и др.) по тем или иным причинам могут быть вообще не обнаружены во время приемо-сдаточных испытаний. Проявляются они лишь в ходе эксплуатации и приводят к рекламациям и потере репутации, что обходится намного дороже, чем диагностика и исправление проблемы на первоначальном этапе.

Решения для контроля качества проводного монтажа

Современное тестовое оборудование для контроля качества проводного монтажа (рис. 2) позволяет проверять не только наличие связей и отсутствие замыканий, но и определять скрытые дефекты, а также предпосылки для возникновения отказов. Это достигается за счет отслеживания электрических параметров кабеля на всем цикле производства: тестовая система отслеживает значения сопротивлений жил, паразитных емкостей, сопротивление изоляции и электрической прочности изоляции жгутов до укладки в изделие и после. Также за счет аппаратно-программных средств фиксируются кратковременные изменения параметров жил жгутов, которые являются следствием некачественного контакта.

Выход параметров за рамки допустимых показателей или изменение параметров после монтажа могут свидетельствовать о нарушении технологий сборки, что, соответственно, требует дополнительного внимания оператора. При этом локализация дефектов достигается вплоть до указания конкретного контакта на разъеме жгута; если же поврежден сам кабель, то участок жгута указывается с точностью до 5% от длины кабеля.

Более чем 30-летний опыт в разработке, производстве и поддержке такого оборудования имеет фирма CableTest (Канада), продукцию которой успешно используют крупнейшие представители мировой авиационной промышленности (Boeing, AirBus, Eurocopter, Honeywell и др.). Так, на сегодня во всем мире эксплуатируется порядка 2500 тестовых систем фирмы CableTest, из них более 70 — на территории России (ГК «Росатом», концерн «Моринформсистема-Агат», НПК «КБМ», Ярославский радиозавод и др.).

Благодаря широкой практической деятельности, специалисты CableTest в совершенстве освоили технологии контроля качества проводного монтажа и имеют решения для задач любого уровня сложности, включающие как поставку одной системы, так и оснащение участков «под ключ». Проекты разрабатываются с учетом специфики не только конкретной отрасли, но и предприятия, а за счет большого



Рис. 2. Распределенная система тестирования кабельных жгутов MPT DHV фирмы CableTest

количества реализуемых проектов в компании выработана гибкая ценовая политика. Своевременную доставку оборудования, его введение в эксплуатацию с последующим обучением персонала предприятия-заказчика, а также гарантийной и послегарантийной поддержкой, оперативность которой обеспечена благодаря постоянному поддержанию склада ЗИП, осуществляет ООО «Совтест АТЕ» — эксклюзивный представитель CableTest на территории России и стран СНГ.

В зависимости от изделия, подлежащего тестированию, целесообразно использовать различные модификации тестовых систем: от малого настольного оборудования для тестирования небольших жгутов (до 1000 контактов) до больших систем с распределенными блоками коммутации (от 50 000 контактов и более). Стоит отметить, что использование блоков коммутации позволяет максимально сократить длину интерфейсных жгутов от тестера к изделию. Например, при длине жгутов от тестера до изделия 20 м на 50 000 тестовых точек общая протяженность жил составит 100 км, а масса — более 500 (!) кг. В свою очередь, модули коммутации бывают различного исполнения и имеют вес от 7 кг, поэтому при использовании тяжелых систем их размещают на подкатных тележках, которые облегчают работу операторов.

Оборудование CableTest обеспечивает максимальную защиту тестируемого изделия и оператора от электрических повреждений. Помимо контроля тока утечки и ограничения его на программном уровне, коммутаторы тестера оснащены дополнительным «буферным» каналом, через который посредством балластного резистора, физически ограничивающего ток в электрической цепи, подается высокое напряжение.

Изготовление интерфейсных жгутов

Использование одной тестовой системы для испытания разных изделий возможно благодаря применению различных интерфейсных кабелей (рис. 3). Однако не стоит недооценивать сложность изготовления переходных жгутов для подключения оборудования к электросоединителям кабельной сети проверяемого изделия.



Рис. 3. Элемент системы распределенного тестирования крупных объектов

В связи со спецификой применения к ним предъявляются особые требования, одним из которых является использование специальных быстросъемных ответных частей к разъемам изделия, которые обеспечивают большое количество стыковок/отстыковок, хорошее крепление и высокую ремонтопригодность. Также жгуты должны быть выполнены с учетом требований эксплуатации в специальном антивандальном исполнении, а наиболее подвергаемые воздействиям участки должны иметь специальные усиления.

Имея собственное производство, организованное в соответствии со стандартом IPC/WHMA-A-620 «Требования и критерии приемки для кабелей и монтажных жгутов в электронных сборках», а также штат квалифицированных специалистов, прошедших обучение по этому стандарту, ООО «Совтест АТЕ» осуществляет изготовление интерфейсных жгутов с учетом специфики каждого проекта.

CABLETEST

Решение для
контроля качества
проводного монтажа
КРУПНЫХ ОБЪЕКТОВ

Авиационная промышленность

ЖД промышленность

Судостроение

Автомобильная промышленность

ООО «Совтест АТЕ»

тел.: (4712) 54-54-17 8-800-200-54-17
www.sovtest.ru info@sovtest.ru