

Юрий Широков

Из огня да в полымя: жесткие тесты встраиваемых систем

Промышленные компьютеры работают порой в самых тяжёлых и неблагоприятных условиях, при этом они просто обязаны быть надёжными. В статье рассказано о том, как встраиваемые компьютеры AdvantiX тестируют на безотказность в работе при экстремально высоких и низких температурах.

Не всем компьютерам уготована завидная участь прожить свой век в комфортных офисах с кондиционированием и чистым воздухом. И вряд ли для вас станет откровением, что нежные «комнатные» устройства протянут недолго в жёстких условиях промышленного производства. И, конечно же, все давно знают о существовании особого класса вычислительных устройств — встраиваемых промышленных компьютеров, специально проектируемых и для таких «грязных» работ. Промышленный компьютер может работать в цехе, на транспортном средстве, на буровой вышке, высоко в горах и глубоко под водой. Очевидно, что у всех компьютеров характеристики различные и не все они одинаково хороши для любых применений. Само по себе это не создаёт проблемы: подбирай подходящее по заявленным параметрам изделие и будь уверен, что оно не подведёт. Это верная стратегия со стороны пользователя. А что предпринимают отечественные производители, чтобы гарантировать надёжность и безотказность своих устройств?

О производителе промышленных ЭВМ — компании «Адвантикс» мы писали неоднократно. Эта компания уже более десятилетия специализируется на проектировании и изготовлении промышленных компьютеров. На счету её инженеров множество удачных разработок и технических решений. Сегодня мы



Рис. 1. Семейство встраиваемых компьютеров ER

хотим рассказать о том, как «Адвантикс» тестирует свои изделия, предназначенные для особо ответственных применений. В качестве объекта для бесчеловечных опытов была избрана популярная серия встраиваемых ЭВМ AdvantiX ER. Забегая вперёд, скажем, что при подготовке этой статьи ни один встраиваемый компьютер AdvantiX не пострадал. Если вы читали статью в четвёртом номере «СТА» за 2017 год об этой линейке ПК, то, конечно, имеете представление о предмете рассказа. Для остальных приведём предельно краткий обзор.

Семейство AdvantiX ER

Всё семейство ER условно можно разделить на линейки изделий разного уровня в соответствии с их производительностью и возможностями расширения. Начиная с компьютера начального уровня AdvantiX ER-3000 и заканчивая самой мощной моделью AdvantiX ER-

8000 (рис. 1), все они спроектированы в едином безвентиляторном исполнении.

Разумеется, компьютеры эти выпускаются в прочных металлических корпусах, имеют надёжные разъёмы и прочие обязательные атрибуты промышленных встраиваемых систем. Но некоторым заказчикам и покупателям серии ER этого оказалось мало. Им требуется гарантированный расширенный температурный диапазон работы, и не какой-нибудь, а честные $-40... +70^{\circ}\text{C}$. Экзамен на соответствие требуемым параметрам семейство ER сдаёт по специально разработанной методике, о которой мы и расскажем далее.

Методика испытаний

Методику испытаний разработали инженеры компании «Адвантикс». Испытания проводятся в соответствии с ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приёмка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение». До и после проведения

Таблица 1
Определение времени выдержки в климатической камере

Масса изделия	Время выдержки в термокамере, не менее
Менее 2 кг	2 ч
От 2 до 10 кг	3 ч
От 10 до 20 кг	4 ч
От 20 до 50 кг	6 ч

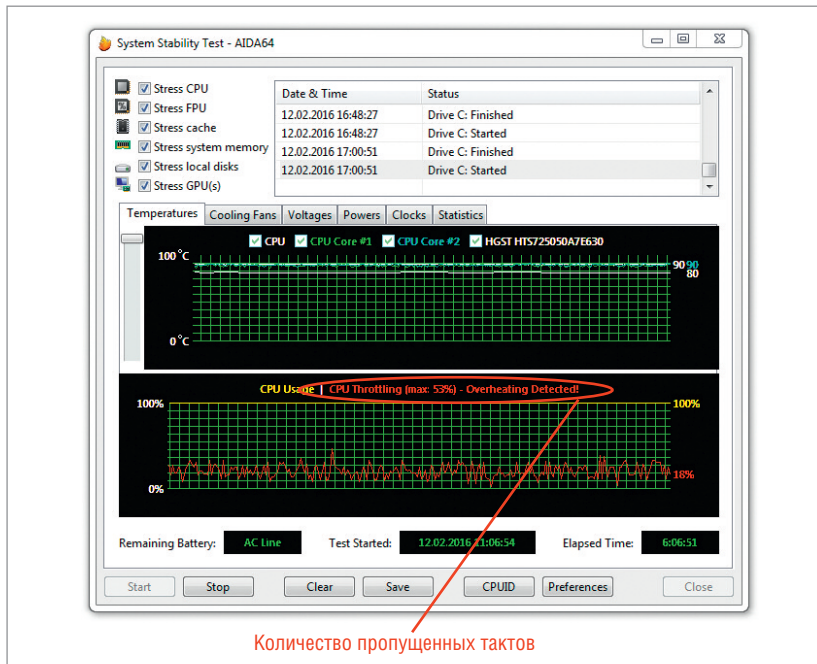


Рис. 2. Фиксация сбоев в работе изделия

испытаний по описываемой методике все изделия в обязательном порядке проходят общую проверку работоспособности в нормальных условиях в течение не менее 24 часов. Для обеспечения равномерности прогрева или охлаждения изделий в термокамере в процессе тестов они выдерживаются в ней в течение времени, указанного в табл. 1.

При этом под температурным тестированием подразумевается целый комплекс тестов, проводящийся не менее 24 часов. Тесты включают в себя испытания на устойчивость при воздействии предельных повышенных и пониженных температур, а также в процессе их изменения.

При испытаниях в климатической камере в качестве основного критерия работоспособности изделий принято количество пропущенных тактов CPU (CPU throttling) – рис. 2.

Далее рассмотрим методику проведения испытаний по каждому из перечисленных пунктов.

ИСПЫТАНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Вначале проводятся испытания на устойчивость к повышенным температурам. Для этого включённое изделие помещают в климатическую камеру и подвергают нагреву со скоростью не менее 1 градуса в минуту до достижения первого контрольного повышенного значения температуры. Шаг дискретности повышения температуры определяется индивидуально в зависимости от типа изделия. После установления заданной тем-

пературы в камере изделие выдерживают в течение времени, указанного в табл. 1. Затем температура повышается до следующего контрольного значения. В процессе нагрева изделия ведётся непрерывный мониторинг сбоев в его работе – стресс-тестирование (рис. 3).

По достижении максимальной заданной температуры (+70°C) изделие выдерживается в климатической камере не менее 24 часов. При этом осуществляется непрерывный мониторинг его работоспособности и числа сбоев.

ИСПЫТАНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ Пониженных Температур

Испытания при пониженных температурах (рис. 4) проводятся после охлаждения изделия до +20°C со скоростью 1°C в минуту и также предваряются его

Таблица 2

Маркировка изделий, прошедших температурное тестирование

Суффиксы	Наценка
LT0 (0°C)	3%
LT10 (-10°C)	
HT50 (+50°C)	
WT1 (0...+50°C)	5%
LT20 (-20°C)	
HT60 (+60°C)	
WT2 (-10...+60°C)	7%
LT30 (-30°C)	
WT3 (-20...+60°C)	
LT40 (-40°C)	8%
HT70 (+70°C)	
WT4 (-30...+60°C)	
WT5 (-40...+60°C)	10%
WT6 (-40...+70°C)	



Рис. 3. Испытания при повышенных температурах (в климатической камере +70°C)



Рис. 4. Испытания при пониженных температурах (в климатической камере -40°C)

наружным осмотром и общей проверкой работоспособности. Сама технология испытаний повторяет уже описанную.

Изделие считается прошедшим тесты, если в процессе тестирования как в условиях повышенных, так и пониженных температур не выявлено сбоев в его работе, а внешний вид устройства полностью сохранён. Модели, прошедшие температурное тестирование, получают дополнительный признак (суффикс в конце номера для заказа) в своём названии. В табл. 2 приведены перечень суффиксов, соответствующие им диапазоны рабочих температур изделий, а также указана наценка на протестированные компьютеры относительно стоимости типового изделия по прайс-листу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инженеры компании «Авантикс» не собираются останавливаться на достигнутом, и в их планах стоит пополнение номенклатуры изделий для расширенного диапазона рабочих температур моделями с активной системой охлаждения. На этом пути им предстоит качественно решить проблему загустевания смазки при низких температурах во вращающихся частях компьютеров. Полное описание методики тестирования и протоколы испытаний можно получить по запросу в компании «Авантикс» или у дистрибьюторов её техники. Теперь заказчики, которым нужна морозостойчивая или жаростойкая техника, могут спать спокойно: компьютер AdvantiX никогда не подведёт. ●

E-mail: textoed@gmail.com